



Unidad Didáctica Como Estrategia De Aprendizaje Del Concepto De Ecología En Estudiantes De Básica Primaria

**Didactic Unit As A Learning Strategy Of The Concept
Of Ecology In Elementary School Students**

ALEJANDRO ÁLVAREZ CORTES

**Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y
Naturales
Manizales, Colombia
2020**

Unidad Didáctica Como Estrategia De Aprendizaje Del Concepto De Ecología En Estudiantes De Básica Primaria

**Didactic Unit As A Learning Strategy Of The Concept
Of Ecology In Elementary School Students**

Alejandro Álvarez Cortes

**Trabajo final de maestría de profundización presentado
como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales**

Directora

Gloria Inés Giraldo Gómez

Universidad Nacional de Colombia

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Manizales, Colombia

2020

Resumen

Actualmente uno de los principales temas de debate en las diferentes esferas, académicas, sociales e investigativas es sobre temas de índole ambiental y ecológico; la siguiente investigación indaga acerca del concepto de ecología y sus diversos componentes. El proceso de construcción y aplicación de una unidad didáctica en la enseñanza aprendizaje de la ecología en los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Pensilvania, se basa en el modelo técnico integrador social constructivista, el propósito es la elaboración de cuatro temas que son organizados de la siguiente manera, Guía 1: Concepto De Ecosistemas, Guía 2: Concepto De Recursos Naturales, Guía 3: Concepto Contaminación, Guía 4: Concepto De Desarrollo Sostenible, temas que abordan los conceptos propios de la ecología y los adapta a las condiciones del entorno escolar y del municipio de Pensilvania – Caldas. El soporte teórico se basa en la revisión de antecedentes, la epistemología, la enseñanza, la construcción de las unidades didácticas y modelos mentales todo en torno a la ecología. La metodología comprende cuatro fases, la población consiste en 48 estudiantes, es una investigación cuasi experimental de tipo mixto; para la validación de la estrategia y del instrumento, se fundamenta en un test inicial y final, conformado por tres tipos de preguntas, tipo I selección múltiple con única respuesta, pregunta abierta para argumentar y expresión gráfica elaborando un dibujo. Los resultados se analizarán desde lo cuantitativo en la valoración del pretest y el posttest evidenciando un progreso, la pregunta abierta se cualificará desde una categorización de argumentos y la parte gráfica se explicará desde la construcción de modelos mentales.

Palabras claves:

Enseñanza, aprendizaje, ecología, educación, ambiente, recursos, didáctica, unidad.

Abstract

At present, one of the main topics of debate in the different academic, social and research spheres is the environmental and the ecological; the following investigation inquires about the concept of ecology and its various components. The process of construction and application of a didactic unit in the teaching-learning of ecology in fifth grade students of the Pennsylvania Educational Institution, which is based on the social constructivist integrative technical model, the purpose is the elaboration of four topics and organized as follows, Guide 1: Concept of Ecosystems, Guide 2: Concept of Natural Resources, Guide 3: Concept of Pollution, Guide 4: Concept of Sustainable Development, which addresses the concepts of ecology and adapts them to the conditions of the environment school and the municipality of Pennsylvania - Caldas. The theoretical support is taught with the background review, epistemology, teaching, the construction of didactic units and mental models, all around ecology. The methodology comprises four phases, the population consists of 48 students, it is a quasi-experimental investigation of a mixed type; For the validation of the strategy and the instrument, it is based on an initial and final test, made up of three types of questions, type I multiple selection with a single answer, open question to argue and graphic expression developing a drawing. The results will be analyzed from the quantitative point of view in the evaluation of the pretest and the posttest showing progress, the open question will be qualified from a categorization of arguments and the graphic part will be explained from the construction of mental models.

Keyword:

Teaching, learning, ecology, education, environment, resources, didactics, unity.

| | |
|--|----|
| Contenido | |
| Capítulo 1 | 1 |
| Introducción | 2 |
| 1. Planteamiento de la propuesta | 3 |
| 1.1 Planteamiento del problema | 3 |
| 1.2 Justificación | 5 |
| 1.3 Objetivos..... | 6 |
| Capítulo 2..... | 7 |
| 2. Marco teórico | 8 |
| 2.1 Antecedentes..... | 8 |
| 2.1.1 Internacionales | 8 |
| 2.1.2 Nacionales..... | 9 |
| 2.1.3 Locales | 11 |
| 2.2 Epistemología de la ecología..... | 13 |
| 2.3 Enseñanza de la ecología..... | 15 |
| 2.4 El modelo técnico integrador con un enfoque social en la construcción de unidades didácticas | 19 |
| 2.5 Unidad didáctica en ecología..... | 20 |
| 2.6 Desarrollo de los modelos mentales en el pensamiento ecológico..... | 21 |
| Capítulo 3..... | 24 |
| 3. METODOLOGÍA | 25 |
| 3.1 Localización de la investigación..... | 25 |
| 3.2 Población..... | 25 |
| 3.3 Tipo de investigación | 26 |
| 3.4 Diseño de investigación | 26 |
| 3.5 Instrumentos | 26 |
| 3.6 Diseño metodológico | 27 |
| Fase 1 | 28 |
| Fase 2 | 28 |
| Fase 3..... | 29 |
| Fase 4..... | 32 |

| | |
|---|-----|
| Capítulo 4..... | 33 |
| 4. Resultados y Análisis de Resultados..... | 34 |
| 4.1 Conclusiones..... | 55 |
| 4.2 Recomendaciones..... | 59 |
| Anexo 1 | 60 |
| Anexo 2 | 92 |
| Anexo 3 | 114 |
| Anexo 4 | 132 |
| Anexo 5 | 149 |
| Anexo 6 | 155 |
| Bibliografía | 158 |

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Intencionalidad del test..... | 28 |
| Tabla 2: Actividades de la guía de ecosistemas..... | 30 |
| Tabla 3: Actividades de la guía de recursos naturales. | 30 |
| Tabla 4: Actividades de la guía de contaminación | 31 |
| Tabla 5: Actividades de la guía de desarrollo sostenible..... | 31 |
| Tabla 6: Respuestas del pretest y postest con porcentaje de aciertos..... | 34 |
| Tabla 7: Análisis por pregunta del pretest vs postest. | 35 |
| Tabla 8: Porcentaje de aciertos en el pretest vs postest. | 40 |
| Tabla 9: Relación pretest vs postest por tema de ecología | 40 |
| Tabla 10: Estructura de las respuestas en el postest..... | 43 |
| Tabla 11: Análisis de la pregunta 18 en el pretest y postest | 46 |
| Tabla 12: Evaluación cuantitativa del pretest y postest. | 51 |
| Tabla 13: Parámetros estadísticos..... | 52 |
| Tabla 14: Datos para la prueba t-student. | 53 |

| | |
|---|----|
| Ilustración 1: Fases de la investigación | 27 |
| Ilustración 2: Histograma de frecuencias para pretest y postest de las calificaciones... 53 | |

Capítulo 1

Introducción

En la década de 1970 se declara una crisis ambiental, desde ese momento se enfocan los esfuerzos académicos en trabajar la temática del medio ambiente; a pesar de que la ecología es reciente, desde la antigua Grecia ya se tenían fundamentos conocidos como “Historia Natural”, los aportes de Darwin y Haeckel son la base de lo hoy conocemos como ecología y se define como una disciplina científica. En las aulas de clase, sean de educación básica, media o universitaria la ecología ocupa un lugar privilegiado, sea estudiando casos o desde la interacción entre las personas.

Con las nuevas estrategias de enseñanza aprendizaje y las pedagogías activas se han implementado estrategias que den avances en el aula de clase que se expresan en aprendizajes significativos y asimilación de conceptos, cambios conceptuales y estructuración de modelos mentales. Las unidades didácticas son herramientas que permiten una planeación del trabajo en el aula, adecuar los entornos de trabajo y estructurar vivencias locales y extrapolarlas a otras situaciones por medio del estudio de casos. La aplicación de una estrategia didáctica se basa en inicio en el modelo pedagógico de la institución, permitiendo hacer adecuaciones y uso de herramientas didácticas, definir formas de trabajo donde el docente es un mediador entre el concepto, las ideas previas y el aprendizaje.

La enseñanza de la ecología en estudiantes de primaria permite el uso de lenguaje sencillo pero científico, la unidad didáctica de ecología está conformada por cuatro temas que siguen una relación permitiendo una secuencialidad de los contenidos que tienen un soporte en la teoría, con prácticas sencillas, salidas de campo y observación de situaciones que se dan en el entorno, de esta manera se da una estructuración de modelos mentales que ayudan a entender el mundo globalizado.

1. Planteamiento de la propuesta

1.1 Planteamiento del problema

Los lineamientos curriculares en educación básica, que corresponde a la etapa de primaria, centran sus contenidos de ciencias naturales en la educación ambiental. Los lineamientos curriculares de la Resolución 2343 de 5 de junio de 1996 para el servicio educativo público establece como logro en los grados cuarto, quinto y sexto que el estudiante “Plantea una necesidad práctica en términos de un problema ambiental, [...]” (Ministerio de Educación Nacional, 1996), en los Derechos Básicos de Aprendizaje de las ciencias naturales establece el estándar donde el estudiante “Comprende que los organismos cumplen distintas funciones en cada uno de los niveles tróficos y que las relaciones entre ellos pueden representarse en cadenas y redes alimenticias” (Ministerio de Educación Nacional, 2016 pág 17) y el ICFES en las pruebas SABER, el estudiante desarrolla la competencia donde “Analiza aspectos de los ecosistemas y da razón de cómo funcionan, de sus interrelaciones con los factores bióticos y abióticos y de sus efectos al modificarse alguna variable al interior” (ICFES, 2020, pág. 49).

Por tanto, que la Institución Educativa Pensilvania como institución de carácter público y con autonomía escolar para definir su Proyecto Educativo Institucional, se ajusta a las políticas educativas del Estado colombiano y reguladas por el ministerio de educación (MEN), adopta como pedagogía el “modelo técnico integrador con un enfoque social – constructivista” (Institución Educativa Pensilvania pág. 22) y en su fundamento sociológico busca fortalecer el concepto sobre diversidad y convivencia, esto se puede alcanzar si los estudiantes desde el área de ciencias naturales se les forma con el componente ambiental que ayude a comprender el entorno.

La construcción de una unidad didáctica como estrategia de aprendizaje en la comprensión del concepto de ecología y sus implicaciones en el proceso de formación de los estudiantes de grado quinto en la Institución Educativa Pensilvania se indaga por concepciones y conceptos de ecología que tiene los grupos de estudiantes de grado quinto “[...] antes y después de participar en el desarrollo de una unidad didáctica que se implementa en un espacio alternativo al aula de clase [...]” (Cardona & Sampayo, 2005 pág. 141), la salida de campo se hace en los alrededores de la institución la cual cuenta

con buenas zonas verdes y una variedad de vegetación propia del municipio de Pensilvania.

Los recursos con los que se cuenta son los teóricos y los vivenciales. El desarrollo temático se encuentra articulado en el plan de estudio de grado quinto y hace un recorrido riguroso del tema de ecología en el componente conceptual y del entorno; esto permite hacer una serie de prácticas vivenciales que permiten conocer el medio ambiente que rodea la institución y hace parte del paisaje del municipio, convirtiéndolo en un laboratorio permanente para la observación y la práctica del contenido abordado en la asignatura de ciencias naturales.

La construcción de la unidad didáctica como lo son la guía de trabajo permite indagar en dos espacios, los presaberes y saberes, los presaberes son las ideas y posibles conceptos que tienen del tema y los saberes son los conceptos propiamente dichos que se soportan en la teoría vigente y que ayudan a comprender el mundo que los rodea, aporta Cardona y Sampayo (2016)

Los recursos y actividades de enseñanza sirven a su vez como instrumentos para la recolección de la información, y de acuerdo con los hallazgos obtenidos se puede concluir que la implementación de estrategias basadas en el contexto inmediato de los estudiantes, así como la enseñanza de temas relacionados con el ambiente en un entorno natural, favorece en los educandos un aprendizaje significativo y la evolución de sus concepciones. (Cardona & Sampayo, 2005, pág. 141).

El aprovechamiento de los recursos teóricos y prácticos con los que cuenta la Institución Educativa Pensilvania hace que cada estudiante de grado quinto los pueda aprovechar en el proceso de enseñanza – aprendizaje; desde los lineamientos curriculares, el trabajo se enfoca en conceptos:

En el campo de la ecología y en general en el área de ciencias naturales y educación ambiental, el concepto de ecosistema y conceptos relacionados con su dinámica como flujos de energía, ciclos de nutrientes, redes tróficas, interacciones, estabilidad y equilibrio y efecto de las perturbaciones sobre la dinámica del ecosistema son fundamentales ... (Rincón, 2011, pág.76).

Pero uno de los errores que se comete en el proceso de la educación ambiental es que se enfoca más en aprender una terminología, la cual el estudiante no relaciona y por ende no llega realmente a comprender su entorno “[...] sin embargo en los estudios realizados acerca de las concepciones sobre la noción de ecosistema se han encontrado una serie de dificultades y concepciones erróneas respecto a este concepto, en

diferentes niveles de escolaridad” (Rincón, 2011, pág. 76); la dificultad permanente en el sistema educativo en especial lo que se relaciona con las ciencias naturales se centra en la memoria “Las investigaciones acerca de las concepciones sobre ecosistema se han abordado [...] principalmente desde cuatro perspectivas: cognición causal, cambio conceptual, modelización e hipótesis de progresión” (Rincón, 2011, pág. 77), desde los lineamientos del proyecto educativo institucional que establece el Modelo Técnico Integrador con capacidad de entender el mundo, esta investigación pretende indagar en cómo los estudiantes de grado quinto puedan establecer un modelo mental desde el tema de ecología y el entorno en el que viven, lo que lleva a plantear la siguiente pregunta de investigación:

¿Se puede usar una unidad didáctica como estrategia para la enseñanza del concepto de ecología?

1.2 Justificación

La construcción de una unidad didáctica para la enseñanza y posterior aprendizaje de la ecología se enmarca en los parámetros del artículo 19 de la Ley general de Educación (Ley 115 DE 1994) que reglamenta que la educación básica “se estructura en torno a un currículo común, conformado por las áreas fundamentales del conocimiento [...]”. El “Currículo común” en la enseñanza de la ecología, tiene como propósito capacitar y formar individuos que defiendan y protejan el medio ambiente, que sean competentes y respondan los retos tecnológicos del futuro.

La construcción de la unidad didáctica en ecología, no se puede limitar a un discurso donde sólo se explica las interacciones entre las plantas y animales, la transformación invisible entre materia y energía y que el ser humano como variable interviniente ha generado un desequilibrio en el planeta sólo por alcanzar lo que llama una “calidad de vida”. El tema de ecología debe centrarse en comprender que la contaminación es una acción humana y que es un problema que afecta el medio ambiental y las formas de vida no humanas, la población humana guarda estrecha relación con lo cultural y el cuidado de su entorno. En la ecología el ser humano como el centro de estudio y de su relación con el entorno debe entender que puede vivir en armonía con el medio ambiente, puede generar estrategias para continuar con su estilo de vida sin sacrificar la existencia de

otras especies; el entendimiento de la ecología bien orientada puede ayudar a mejorar las relaciones entre los mismos seres humanos en una ecología humana.

La formación académica en ciencias naturales media en el desarrollo de niñas y niños y se da en ambientes sujetos al contexto cultural y económico, entre la edad de cinco a once años, la escuela no es ajena a este entorno, porque es el tiempo que dura la formación primaria, el proceso educativo no se limita, ni fracciona, ni aísla del proceso ecológico que enmarca su contexto socioeducativo.

Uno de los cambios en los que se enfoca la sociedad actual, es el contexto del egresado, según Abasto (2009) “Los múltiples cambios por los que atraviesa la sociedad actual plantean la necesidad de un conjunto de acciones por parte de las instituciones educativas a fin de adecuarse al nuevo contexto mundial, regional y local” (Abasto, 2009, pág. 16); las niñas y niños de grado quinto de primaria de la Institución Educativa Pensilvania, se encuentran en un rango de edad de entre 10 a 11 años, etapa de las operaciones concretas, también en la cual absorben información del mundo que los rodea, según la teoría de Piaget, los niños y niñas de siete a once años desarrollan el pensamiento lógico, por lo que se busca que los estudiantes puedan incorporar conceptos y pueden hacer una modelación en torno a la ecología, es decir mediante la construcción de la unidad didáctica es posible que los estudiantes de grado quinto entiendan el entorno y puedan hacer modelos mentales de su contexto socio cultural.

1.3 Objetivos

General

Identificar como la unidad didáctica mejora el aprendizaje del concepto de ecología en estudiantes de básica primaria.

Específicos:

- Identificar las ideas previas que tienen los estudiantes de básica primaria sobre el concepto de ecología.
- Diseñar y aplicar una unidad didáctica para el aprendizaje del concepto de ecología en estudiantes de básica primaria.
- Evaluar como la unidad didáctica influye en el proceso de aprendizaje del concepto de ecología en estudiantes de básica primaria.

Capítulo 2

2. Marco teórico

2.1 Antecedentes

A continuación, se hace una descripción de trabajos que apoyan la investigación realizada sobre construcción de unidades didácticas en la enseñanza de la ecología, esta revisión de antecedentes se hace desde tres referentes, internacional, nacional y local.

2.1.1 Internacionales

- Aburto y Mardones (2017), utilizaron el patio de la escuela para aumentar la conciencia ambiental de los estudiantes pertenecientes a un establecimiento educacional de la comuna de Los Ángeles. Las investigadoras describen que en la actualidad existe un interés creciente de temáticas relacionadas con el cuidado y protección del medio ambiente, producto de las catástrofes naturales y falta de conciencia ambiental en la población. La protección hacia el medio ambiente se ha tornado en un desafío que busca generar una mayor responsabilidad ambiental permitiendo a las personas comprender los efectos e impactos que genera la alteración sobre la naturaleza. Esto ha llevado a cuestionar la relación que tiene el hombre con el medio natural, generando una nueva visión que se conoce como conciencia ambiental (Aburto & Mardones, 2017).
- Molano (2013) llevó a cabo una investigación relacionada con concepciones y prácticas sobre educación ambiental de los docentes en las universidades de Bogotá. Implicaciones para los currículos de las facultades de educación, se manifiesta que este reto profesional para los/las docentes actuales se constituye como uno de los cambios más importantes en la educación ambiental, pues el modelo social actual demanda transformaciones ideológicas de fondo que restituyan la complejidad de las redes sociales, culturales, económicas y políticas en las que se encuentran anquilosadas las propuestas educativas heredadas de la modernidad (Molano, 2013).
- Notari (2015) desarrolló la propuesta de trabajo de grado la concienciación ecológica en la educación secundaria obligatoria en la Provincia De Castellón. Durante la realización de las prácticas formativas, y tras conversaciones con los docentes del centro, se observó que los alumnos de educación secundaria tenían

una carencia de conocimientos y actitudes básicas sobre concienciación ecológica. La concienciación ecológica forma parte del currículo de educación secundaria obligatoria con el cual se deben adquirir unas capacidades marcadas por la ley (Notari, 2015).

- Santos (2012) Realizó una investigación con el fin de conocer las concepciones sobre educación ambiental que tenían los profesores del curso agropecuario de la escuela Agro técnica de San Luis, se realizaron entrevistas y análisis documentales, se encontró que son consecuentes del avance desenfrenado de las diferentes actividades humanas y que constituyen una amenaza constante para la biodiversidad. La investigación tiene por objetivos conocer las distintas concepciones de Educación Ambiental de los profesores del Curso Agropecuario de la Escuela, como también tener conocimiento sobre sus prácticas ambientales en clase. La metodología de la investigación es cualitativa, con la utilización de instrumentos como entrevistas semiestructuradas y análisis documental. La investigación contó con la participación de 35 profesores que representa el universo. (Santos, 2012).

2.1.2 Nacionales

- Chin (2013) Realizó la investigación del tema aplicación de la estrategia didáctica “estudio de casos” para un curso de biología general, que recopila el proceso de aplicación de la estrategia didáctica “estudio de casos” en la práctica profesional realizada entre el semestre II de 2011 y semestre I de 2012 en la Escuela de Biociencias. Se elaboró un comparativo de la implementación de la estrategia didáctica “estudio de casos” para favorecer la enseñanza del concepto nicho ecológico, entre dos grupos del curso de Biología General: uno familiarizado con pedagogías activas y el otro con la clase magistral. Para la presentación de los resultados se utilizó como insumo los artículos seleccionados como casos y para evaluar el nivel de comprensión del caso, un taller de 11 preguntas. A su vez, cada pregunta, fue evaluada con los siguientes criterios: las ideas están expresadas en forma clara, concisa y coherente; el vocabulario empleado es adecuado y preciso; relaciona el concepto con la realidad de los casos seleccionados y la información incluida es correcta, pertinente y relevante. Los resultados nos permitieron confirmar que, mediante el desarrollo de

procedimientos y elementos necesarios, se puede hacer una utilización adecuada del estudio de casos como estrategia didáctica para la educación superior en cualquier área del conocimiento. Además, para un buen desempeño de los estudiantes en la implementación de la estrategia de “estudio de casos” en el curso de biología general, existe una predisposición cognitiva para aquellos que han presentado familiaridad con las pedagogías activas (Chin, 2013).

- Rodríguez (2015) realizó el trabajo, ecología humana: propuesta pedagógica desde lo comunicativo para el desarrollo de una ética ambiental con niños y niñas del grado transición del Liceo Güernika, hace referencia a una experiencia pedagógica que se enfocó en promover una cultura ética del cuidado ambiental mediante una propuesta pedagógica orientada desde la perspectiva de la ecología humana, teniendo como herramienta pedagógica la comunicación implementada desde el aula con actividades prácticas comunicativas (lectoras y orales) que permitieron llevar a los estudiantes a vivenciar (procesos de reciclaje y reutilización de residuos sólidos) y desarrollar un ejercicio meta-cognitivo en su educación integral y formación ética ambiental. Está sustentado por las diferentes teorías de psicólogos, pedagogos, columnistas, conferencistas, sociólogos entre otros, enfocadas en su mayoría en promover el desarrollo de la Educación integral y ambiental en el niño, por medio de los procesos comunicativos, las cuales plantean conceptos, metodologías y estrategias para poder llevar a cabo un proyecto para la promoción del cuidado ambiental y la relación entre este y el planeta tierra “Ecología humana” (Rodríguez, 2015).
- Villamil (2018) realizó la investigación acerca de una propuesta didáctica de educación ambiental para el desarrollo de la conciencia y el conocimiento ambiental, expone la importancia de desarrollar la conciencia ambiental desde la primera infancia, en la cual se percibe mayor receptividad y compromiso por parte de los niños. Se hace énfasis en el uso del suelo, por medio de la huerta escolar y los procesos que requiere la preparación del mismo para una siembra y cosecha exitosa, la cual está rodeada de experiencias significativas donde los niños son los gestores del aprendizaje. Una propuesta didáctica, recoge los diferentes ritmos y estilos de aprendizaje, para poder ofrecer un escenario que permita: “saber,

saber ser, saber hacer, saber convivir”. La investigación fue de corte cuasi experimental, con análisis de datos cualitativos y selección de grupo por conveniencia, con un total de 24 estudiantes de grado primero quienes fueron la base fundamental en el cambio de conductas pro ambientales. La propuesta se desarrolló en varias sesiones, en nueve experiencias significativas, que implicó el reconocimiento del entorno cercano, residuos sólidos, eco-consumo, comida saludable, compostaje, huerta escolar y visita a una granja experimental, entre otros. El alcance permitió permear familias, cambios de conductas y hábitos pro ambientales y una propuesta para trabajo con la básica primaria con el liderazgo de algunos estudiantes de grado primero (Villamil, 2018).

- Zamaneta y otros (2012) llevaron a cabo la investigación acerca de los procesos pedagógicos recreativos y ecológicos para la valoración de la madre tierra en la comunidad de la Institución Educativa Indígena El Mesón, se enfocaron en las estrategias “pedagógicas”, que de forma “recreativa” fortalecen los conocimientos “ecológicos”, para la valoración de la madre tierra. Los resultados los obtuvieron de las actividades realizadas con estudiantes y padres de familia de los grados sexto, séptimo, octavo y noveno, la finalidad fue despertar el interés por mejorar la relación con el ambiente a través de la realización de proyectos pedagógicos y actividades institucionales enfocados hacia la ecología. Se valora la participación de los padres de familia de los niños en este proceso de aprendizaje, en donde se evidencia la concientización y valoración por proteger los recursos del entorno..(Zemanate et al., 2012).

2.1.3 Locales

- Cano (2012), desarrolló una investigación con niños de básica primaria de la zona rural y urbana, acerca de cómo los procesos en educación ambiental influyen en el desarrollo integral de los niños bajo la perspectiva de la teoría ecológica de Urie Bronfenbrenner, utilizando entrevistas y observaciones en cada espacio de trabajo, y concluyó que los niños del campo tienen una buena apropiación de las nociones de ecología a partir de sus vivencias y los niños de la ciudad tienen buena apropiación de nociones ecológicas a partir de los conocimientos pre científicos que adquieren en la escuela y en el entorno familiar (Cano, 2012).

- Osorio (2019) enfocó su investigación en el desarrollo de una unidad didáctica para el aprendizaje del concepto de nutrición en plantas, animales y seres humanos, es una propuesta de intervención de aprendizaje del concepto de nutrición aplicada de manera transversal, teniendo en cuenta los estándares básicos de competencias y los derechos básicos de aprendizaje (DBA) que propone el ministerio de educación nacional (MEN) para los procesos de comprensión e interpretación textual. El trabajo está enmarcado dentro del modelo Escuela Nueva, que corresponde al modelo pedagógico de la Institución educativa Francisco José de Caldas, sede Rafael Pombo del municipio de Risaralda-Caldas. La unidad didáctica, “La narrativa un camino hacia la nutrición”, presenta el componente conceptual por medio de una serie de cuentos denominados “Las aventuras de Samantha y Jasper”, implementados como recurso para la comprensión y apropiación de los temas trabajados en torno al concepto de nutrición. La aplicación de un test inicial y un test final, estructurados con preguntas abiertas y cerradas, siguiendo un método cualitativo dentro de un enfoque de acción participativa, permite reconocer los saberes previos sobre nutrición y reconocer algunos aspectos del nivel en que se encuentra la competencia lectora de los estudiantes de los grados 4° y 5° antes y después de la aplicación de la unidad didáctica. Los resultados obtenidos reflejan una apropiación significativa de los elementos conceptuales asociados a la nutrición, además, es evidente que la práctica lectora genera una mejora en el proceso de comprensión e interpretación textual (Osorio, 2019).
- Osorio (2017) como investigación desarrolló una unidad didáctica interactiva para la enseñanza y aprendizaje de los ecosistemas colombianos en grado sexto, el trabajo se realizó en la Institución Educativa Labouré del municipio de Santa Rosa de Cabal (Risaralda) la población fue de 151 estudiantes de grado sexto, dicha unidad didáctica se desarrolló usando la plataforma Moodle, además, se realizó medición del impacto de dicha estrategia mediante la aplicación y análisis de un cuestionario pretest y posttest. Con la aplicación de la estrategia se logró mejorar en las estudiantes su capacidad para reconocer la relación entre los componentes del ecosistema y su importancia, fortalecer el concepto de

adaptaciones de los seres vivos, mejorar el concepto de cadenas alimentarias y redes tróficas, reconocer el concepto de densidad poblacional y su variación como resultado de la modificación en los factores que la determinan, identificar algunas problemáticas ambientales ocasionadas por la acción antrópica y los efectos de esta sobre el mismo ser humano. Del trabajo desarrollado se puede determinar que los estudiantes responden de manera positiva a estrategias didácticas que vayan más allá de la clase tradicional, que permitan una mayor interacción con sus pares y con su docente, además, que ofrezcan mayor flexibilidad curricular y que puedan ser combinadas con actividades lúdicas de clase y paquetes informáticos como word, power point, entre otros. Sin embargo, existen algunas limitantes que pueden obstaculizar el desarrollo de las actividades planteadas como son las posibilidades de acceso a internet (Osorio, 2017).

2.2 Epistemología de la ecología

Para entender la ecología actual se debe empezar por la antigua Grecia y varios de los filósofos, Platón en su *Critias*¹ analizó los cambios ambientales a causa de la deforestación en el Ática²; para Aristóteles la naturaleza estaba al servicio del ser humano, pero Teofrasto, pensaba que el hombre debía vivir en equilibrio con la naturaleza. Los griegos aportaron en las bases y estudio de plantas “botánica” y animales “taxonomía” que se conoció como “Historia natural”. Para el siglo XIX “[...] existen antecedentes de importancia desde la antigüedad en la conformación de la disciplina, el origen de la ecología como ciencia se ubica en la época de publicación de *El Origen de las Especies* por Charles Darwin en 1859” (de Viana et al., 2000, pág 111). En esa misma época (1860) el naturista Ernst Haeckel acuña el término “Ecología”

El término "Ecología" fue introducido en 1860 por Ernst Haeckel, un zoólogo alemán admirador de Darwin y defensor de la teoría de la evolución. Haeckel consideraba que era necesario un término para referirse a la lucha por la existencia que Darwin había discutido en su tratado y definió a la ecología como la investigación de todas las relaciones de los animales con su ambiente orgánico e inorgánico, incluyendo sobre todo las relaciones amistosas y de enemistad con los animales y

¹ *Critias* o *La Atlántida*. Uno de los últimos diálogos de Platón. Parece ser una continuación de *La República* y el *Timeo*.

² Ciudad de Grecia, formada por ocho unidades periféricas: Atenas Septentrional, Atenas Occidental, Atenas Central, Atenas Meridional, Ática Oriental, El Pireo, Islas y Ática Occidental.

plantas con los que en tales ambientes entran en contacto directo o indirecto. (de Viana et al., 2000, pág. 111).

Luego del aporte de Haeckel, la definición de ecología ha cambiado, ampliando su definición, se pueden citar varios momentos a inicios del siglo XX la ecología se combina con métodos cuantitativos de investigación y nace la ecología de sucesiones, ecología de poblaciones y ecología humana para explicar los cambios en las comunidades. Hacia 1920 la ecología adopta el componente fuerte de las matemáticas estableciendo modelos ya fuera en el aumento o disminución de una población, también se incorporan conceptos como cadena alimentaria, pirámide ecológica, pirámide trófica, pirámide alimenticia, pirámide de energía o, a veces, pirámide de Elton y nicho. En 1950 Arthur Tansley aporta el concepto de “Ecosistema” y en 1957 por Hutchinson redefine el concepto, en 1970 se plantea la unificación de todos los ecosistemas y se acuña el concepto de “Biosfera” (de Viana et al., 2000).

El otro aspecto a considerar en la historia de la ecología es definirla como “disciplina” o como “ciencia”. Se puede considerar una disciplina porque se explica el comportamiento desde varias ciencias como la botánica, biología, la rama de la zoología, climatología y química; el profesor Alejandro Rodolfo Malpartida aporta a este debate lo siguiente:

Actualmente son muchas y bastante disímiles entre sí las definiciones de Ecología que se pueden encontrar. Además, parece existir una confusión bastante marcada respecto del objeto de estudio de esta disciplina, ocupando extremos como ir desde una zoología o botánica conservacionista hasta una dietología naturista, pasando por diversas terapias orientales. Por lo tanto, es importante detenerse a examinar cuál es el estado actual de conocimiento en Ecología y disciplinas adyacentes. Para esto es necesario retrotraerse a los orígenes, conceptualizar la evolución de las ideas y comparar argumentos antes de llegar a algunos de los conceptos de ecología más recientes. (Malpartida, 2017, pág. 1)

La ecología como ciencia tiene como objeto de estudio, al organismo en su entorno, etimológicamente ecología es *Oikos* = casa *logos* o *logia* = tratado, en este orden de ideas la ecología es el estudio o tratado donde habita un organismo, planteamiento que se desarrolla luego a finales del siglo XIX:

La ecología, como ciencia experimental, se desarrolló principalmente a partir de la segunda mitad del siglo XX [...]. Sin embargo, sus orígenes como disciplina pueden rastrearse hasta fines del siglo XIX, cuando comienza a diferenciarse por tomar como foco la relación entre los organismos

y sus ambientes. De esta forma, se posicionó en un sitio particular pero ligado a otras áreas temáticas, ya que en las posibles relaciones entre los organismos y sus ambientes aparecían aspectos vinculados, entre otros, a la evolución, la fisiología y la morfología de las especies. La ecología se nutrió de una multiplicidad de disciplinas y su perspectiva de estudio puede caracterizarse como heterogénea (Nuñez & Nuñez, 2016, pág. 2).

Se puede decir que ante esta disyuntiva, luego de la segunda mitad del siglo XX se llega a un acuerdo donde la “ecología” es una disciplina científica o una disciplina integradora de conocimientos, para consolidar este nuevo concepto se analiza a Bermúdez y De Longhi (2008) la ecología es “[...] el estudio científico de las interacciones que determinan la distribución y la abundancia de los organismos” (Bermudez et al., 2008, pág 278) y se refuerza este concepto en Bermúdez De Longhi (2008) desde Begon et al. (1988) “[...] que esta ciencia adopta metodologías y construcciones teóricas particulares de acuerdo al nivel de organización que se trate” (Bermúdez et al., 2008, pág. 278).

2.3 Enseñanza de la ecología

La enseñanza de las ciencias naturales presenta una disyuntiva, es que en los estudiantes genera expectativa sea por las salidas y las prácticas de laboratorio; la contraparte es que esta área del conocimiento conformado por la biología, química y física son consideradas “ladrillos” y en los estudiantes va generando apatía y son responsables del bajo desempeño académico. Educar en ecología es crear interés en los estudiantes para comprender el entorno:

El enfoque principal de la educación en biodiversidad fue crear conocimiento, interés y habilidades necesarias para resolver varios problemas de biodiversidad con referencia al contexto local. Con el fin de desarrollar la conciencia sobre la biodiversidad entre los estudiantes, en este estudio se identificaron los métodos de educación sobre la biodiversidad orientados a la acción, como las sesiones activas en el aula, las actividades prácticas, la educación desde la experiencia de campo son vitales para lograr un conocimiento de la biodiversidad sostenible y motivar a proteger y conservar la biodiversidad local. (Ramadoss & Poyya, 2011, pág. 97).

La unidad didáctica es la manera de planear la enseñanza a corto plazo (semanas) alrededor de un eje temático integrador de un proceso que debe tener consistencia y significancia, lo que indica que debe contemplar un análisis, reflexión y propósito; para alcanzar las metas de la unidad didáctica se necesita definir los recursos guías,

audiovisuales, espacios de práctica. La unidad didáctica de ecología debe abordar más allá de aprender conceptos como lo expone Ramadoss & Poyya, (2011).

La formación en la Institución Educativa Pensilvania respondiendo a un “currículo común” tiene un fuerte componente de la pedagogía constructivista, en el tema de ecología como discusión necesaria de la enseñanza del estudiante, posee las herramientas para desarrollar su trabajo, el docente es un apoyo a ese proceso social:

[...] la idea de que el conocimiento científico es una construcción social producto del esfuerzo humano y sostenemos que el proceso de aprendizaje resulta de la interacción entre los esquemas mentales del que aprende y las características del contexto de aprendizaje. De este modo, cobran valor las ideas previas, las estrategias cognitivas, metacognitivas y los propósitos e intereses de los alumnos; adquiere importancia el sentido de cada situación de enseñanza y aprendizaje para cada individuo, grupo y momento (Bermudez et al., 2008, pág. 276).

Los docentes de ciencias naturales de la Institución Educativa Pensilvania, como responsables de una de las áreas fundamentales, se replantean como se debe orientar cada asignatura, entre esos planteamientos se debate el **¿Para qué?** y el **¿Cómo?** En el caso las ciencias naturales que comprende los grados de primero a quinto y de Biología que va de sexto a noveno, abordar los temas de ecología y medio ambiente con acciones pedagógicas que se enfocan primero en el entorno inmediato del estudiante salón de clases y hogar, seguida por el entorno del municipio:

[...] los principios de la pedagogía que Fritjof Capra ha denominado Alfabetización Ecológica, para referirse a una particular forma de abordar la educación ambiental, ya no desde el salón de clases sino a partir del lugar mismo donde se busca intervenir, teniendo como soporte filosófico-científico a la Ecología Profunda; y con una vasta experiencia de trabajo colectivo que ha rebasado fronteras geográficas, y no exige más doctrina que la voluntad y humildad para seguir los pasos que permitan descubrir los problemas y actuar en consecuencia, en el aquí y ahora de nuestras complejas relaciones comunitarias con los sistemas vivientes (Aranda, 2015, pág. 365).

Para que los propósitos del “currículo común” sean alcanzables en el tema de ecología se debe relacionar con aspectos de tecnología:

Los actuales planteos sobre la ciencia y la tecnología relacionados a las investigaciones ambientales, enmarcados en la problemática sostenible del desarrollo, se basan principalmente en dos facetas: en cambios en la comprensión del mundo, y en cambios en la naturaleza de la toma de decisiones (Giannuzzo, 2010, pág. 130).

Los contenidos escolares sobre ecología y educación ambiental se enfocan en temas de calentamiento global, capa de ozono, erosión, uso inadecuado del suelo, factores

bióticos y abióticos, en la importancia de los bosques y páramos y cuando se desarrollan proyectos se limitan a hacer huertas y reciclaje, pero las acciones docentes no se relacionan con lo que ocurre realmente con el entorno inmediato. A medida que los currículos y en especial los planes de estudio se van innovando en acciones pedagógicas y la incorporación de tecnologías, también se van presentando nuevos retos. Para lograr una conciencia ecológica desde las instituciones educativas es necesario hacer acuerdos con otros organismos o entidades:

[...] la institución educativa es parte del contexto escolar y como un espacio de formación importante en la apropiación del conocimiento escolar en EA es el lugar por excelencia para la integración de una planeación transversal que involucre la administración municipal, el PEI, los estamentos de la institución educativa y las áreas del conocimiento dentro de una malla curricular coherente que interrelacione el contexto particular de cada comunidad, determine estrategias didácticas y eduque a los alumnos en comportamientos amigables con el medio ambiente (Gutierrez, 2016, pág. 60).

Establecer un acercamiento entre el estudiante y la educación de las ciencias naturales cuando se enseñan los temas de ecología y medio ambiente es hacer que el estudiante entienda como el ser humano se adapta y ajusta como ser humano de acciones activas y en constante crecimiento a escenarios naturales con contraste social:

[...] los escenarios donde efectúan los procesos de enseñanza-aprendizaje, de esta manera el aula escolar se transforma en un espacio de interacciones entre los individuos (profesores y alumnos). En consecuencia, el enfoque ecológico en la educación es una oportunidad para realizar investigaciones que valoren la animación cultural, en el contexto de aprendizaje de los alumnos, las interacciones humanas que constantemente se modifican, para generar una búsqueda de soluciones a los problemas de una manera altruista (Delgado, 2004, pág. 9).

En las aulas el contexto no es sólo lo local o nacional, se debe expandir el pensamiento ecológico de manera global, ir más allá de conceptos “La enseñanza” de acciones pedagógicas, deben hacer entender a los estudiantes que es un ser humano que se relaciona con la biosfera e iniciar un cuestionamiento sobre la conservación y degradación del entorno, para lograr una pedagogía ecológica “[...] comienza con familiarizarse con los estudios futuros y los problemas de la transformación social y termina con el desarrollo de una comprensión del vínculo entre la responsabilidad individual y la evolución de una sociedad consciente” (Savitsky, 2019, pág 3). Es así que

los profesionales de la educación desde su conocimiento deben influir significativamente en cómo mejorar la calidad del medio ambiente:

Entre las formas de actuación propuestas están lógicamente, y con especial relevancia, aquellas que faciliten la intervención en el aula y que muestren a los profesores cuáles son los caminos más adecuados para hacer de los alumnos ciudadanos que se sientan implicados en el cuidado del medio (Fernández & Casal, 1995, pág. 295).

Desde el “currículo común” en la Institución Educativa Pensilvania en el área de ciencias naturales, los docentes debaten sobre el ser humano y como sus acciones ponen en peligro la vida de las especies incluida la propia, genera desequilibrio en las malas prácticas como minería, industrialización, uso exagerado de recursos naturales, todo en pro de una globalización polarizada, pero ya ha empezado a tomar conciencia sobre la crisis ecológica y a explorar nuevas alternativas:

La educación ambiental atañe a toda la sociedad, debe tener un enfoque amplio, para potenciar un pensamiento crítico e innovador, que sea capaz de formar una opinión acerca de los problemas socio-ambientales. Con la educación ambiental se pretende fomentar el compromiso de contribuir al cambio social, cultural y económico, a partir del desarrollo de valores, actitudes y habilidades que permitan a toda persona formarse criterios propios, asumir su responsabilidad y desempeñar un papel constructivo (Martínez, 2010, pág. 102).

Siendo consecuentes con lo anterior, los docentes de la Institución Educativa Pensilvania en la formación que imparten, plantean que la educación ambiental debe ser orientada y enfocada en la solución de problemas ecológicos en Colombia:

Hoy en nuestra sociedad colombiana se ve la necesidad de una educación ambiental que persista en los conocimientos, actitudes, comportamientos y hábitos frente al ambiente orientados a conseguir que la humanidad cambie su clásica concepción de que la naturaleza es un elemento pasivo y complaciente, que se regenera automáticamente, porque es un bien infinito, siempre disponible para satisfacer los caprichos del ser humano. Este cambio debe producirse mediante un concepto que considere a la naturaleza como un elemento activo, que responde y reacciona ante los estímulos de las personas. La educación ambiental deberá buscar que la sociedad aprenda a interpretar y analizar las reacciones de la naturaleza, a conocer que el entorno natural tiene capacidad limitada de regeneración y que muchos de sus elementos, al ser utilizados por el ser humano, se convierten en recursos finitos (Rengifo et al., 2012, pág. 3).

Si bien, en la educación básica, se tratan conceptos fundamentales de ciencia, sociedad, tecnología y desarrollo sostenible en el entendimiento de cómo funciona el mundo globalizado, el propósito debe ir a que el estudiante como individuo y en su

colectivo como parte de una sociedad forme conciencia de sus actos hacia sus semejantes y su entorno; es por esto que la construcción de las guías de la unidad didáctica, influyan en cada estudiante y cada uno evolucione conceptualmente y le permita interpretar, plantear, explicar y solucionar situaciones que aporte a casos ecológicos y medio ambientales locales y globales:

La educación ambiental es un proceso que reconoce valores y aclara conceptos centrados en fomentar las actitudes, destrezas, habilidades y aptitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el ser humano, su cultura y la interrelación con la naturaleza. La educación es fundamental para adquirir conciencia, valores, técnicas y comportamientos ecológicos y éticos en consonancia con el desarrollo sostenible y que favorezcan la participación comunitaria efectiva en decisiones (Rengifo et al., 2012, p. 4).

Por tanto, se puede definir que desde la educación ecológica y ambiental no sólo se trabajan elementos conceptuales de las ciencias naturales, sino que también se trabajan aspectos sociales como la relación con el entorno y lo humano desde los valores.

2.4 El modelo técnico integrador con un enfoque social en la construcción de unidades didácticas

Entre las bondades que tiene la Institución Educativa Pensilvania, corresponde a su estrategia pedagógica, el modelo técnico integrador, en su proceso social agremia los elementos culturales del municipio de Pensilvania como parte de la zona cafetera, sin olvidar que la sociedad actual demanda egresados con un contexto de un mundo globalizado. Como en toda institución el eje central es su didáctica y posterior modelo pedagógico, porque a través de este se analiza, razona y reorganiza la institución, haciendo que en su momento se reestructure su proyecto educativo institucional.

Independientemente del modelo pedagógico se requiere una estructura y fundamento para anclarse al entorno cultural en el cual se lleva a cabo la función social de la educación, la Institución Educativa Pensilvania en su “modelo técnico integrador” la estructura y fundamento teórico es el “social constructivismo”, que se sustenta en Vigosky, quien considera a la educación como transformadora de la sociedad y se genera conciencia social apoyado por metodologías que construyen conocimiento significativo. En la Institución Educativa Pensilvania se considera “modelo técnico integrador” porque tiene como base las dimensiones constructivistas del ser humano, en este caso las niñas, niños y jóvenes que conforman la comunidad educativa, articula de

manera coherente las dimensiones humanas corporal, comunicativa, cognitiva, ética y estética y con el tiempo esa construcción genera responsabilidad y por ende libertad (Institución Universitaria Salazar Y Herrera, 2013). En la Institución Educativa Pensilvania el modelo constructivista se enfoca en el método de enseñanza que:

Quando se asocia el constructivismo con la educación, a menudo, se encuentra que el principal problema es que este enfoque se ha entendido como dejar en libertad a los estudiantes para que aprenden a su propio ritmo; lo cual, muchas veces, de forma implícita sostiene que el docente no se involucra en el proceso, solo proporciona los insumos, luego deja que los estudiantes trabajen con el material propuesto y lleguen a sus conclusiones o lo que, algunos docentes denominan como construir el conocimiento (Ortiz, 2015, pág. 94).

Es así que la construcción de unidades didáctica por parte de los docentes de la Institución Educativa Pensilvania se centra en programar el tiempo de trabajo, los saberes previos y la teoría; el concepto de unidad didáctica en el tiempo ha tomado enfoques que al día de hoy se pueden aun considerar vigentes, según Johann Friedrich Herbart destacó el valor instrumental del conocimiento; John Dewey destacó el del conocimiento como forma de resolver problemas de la vida; Jeremy Kilpatrick desarrollo un sistema de proyectos; Henry C Morrison extendió sus unidades de trabajo; Ovide Decroly efectuó los centros de interés; Jerome Bruner creó la educación funcional, «Todos ellos presentan estilos peculiares pero tienen en común su preocupación por abordar las tareas de enseñanza-aprendizaje en forma de unidades integradoras del saber» (Federación de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía, 2010).

2.5 Unidad didáctica en ecología

La didáctica es parte de la pedagogía que estudia las técnicas y métodos de enseñanza:

[...] entendida como aquel saber preocupado por el qué, el cómo y el para qué de la enseñanza, reviste una importancia trascendental en la práctica educativa contemporánea y no siempre ha contado con la suficiente inversión ni producción teórica por parte de la academia, pues, con frecuencia, es reducida a un ámbito instrumental de menor valía, es decir, el sentido común asume que saber una disciplina es suficiente para transmitirla. La didáctica pone el acento en una

dimensión que claramente va más allá de lo simplemente técnico y alude a la fundamentación epistémica de los procesos de enseñanza-aprendizaje y formativos (Arias & Torres, 2018).

En la construcción de una unidad didáctica en ciencias naturales no se puede aislar de la alfabetización científica que comprende conceptos, y desarrolle actitudes y aptitudes que permiten el análisis crítico de la información científica. En la educación académica con componente científico se debe preparar al estudiante desde la primaria para enfrentar cada vez un mundo más globalizado que es enmarcado en el entendimiento de las ciencias y la tecnología, según Marquez y Tenreiro (2016), aportan a la alfabetización científica y el pensamiento crítico:

La alfabetización científica (AC) y el pensamiento crítico (PC) son componentes clave de la educación científica con el objetivo de preparar a los estudiantes para pensar y funcionar como ciudadanos responsables en un mundo cada vez más afectado por la ciencia y la tecnología (CyT). Por lo tanto, los estudiantes deben tener oportunidades en sus clases de ciencias para participar en experiencias de aprendizaje que promuevan el NM y el PC, lo que puede desencadenar la necesidad de construir y desarrollar conocimientos, actitudes / valores, habilidades de pensamiento y estándares / criterios de manera integrada. resultando en su capacidad para saber actuar responsablemente en contextos y situaciones de relevancia personal y social. (Marquez & Tenreiro, 2016, pág, 659).

La alfabetización científica debe desarrollar un pensamiento crítico, para alcanzar este propósito las clases no deben ser solo un discurso retorico de conceptos y teorías, las clase de ciencias naturales deben ajustar su trabajo a la parte práctica, en el caso de la enseñanza de la ecología la Institución Educativa Pensilvania cuenta con los espacios necesarios y la construcción de la unidad didáctica de ecología considera la salida de campo como experiencia con fundamentos científicos lo que puede cambiar la forma de ver su entorno.

2.6 Desarrollo de los modelos mentales en el pensamiento ecológico

Para entender como la unidad didáctica de ecología aporta a los estudiantes la comprensión del entorno, se define que “[...] un modelo es una estructura o conjunto de estructuras que actúan como representación de uno o más aspectos de algo del mundo” (Jara, 2015, pág 5), en el proceso de enseñanza de la ecología se trabaja con imágenes y conceptos, lo que lleva al estudiante a hacer representaciones mentales o sea imaginar casos o situaciones de un evento particular, permitiendo explicar el mundo que lo rodea,

es decir, estructura modelos mentales. Para los docentes de la Institución Educativa Pensilvania que se encargan de los grupos de primaria, en los estudiantes las actividades que predominan son el juego y el dibujo, siendo el pintar la actividad con más aceptación porque hay niños que por timidez difícilmente se incorporan y si lo hacen presentan dificultad de expresión, pero en el dibujo se manifiestan mejor “En la psicología actual el dibujo infantil se usa muy frecuentemente como test de evaluación intelectual, bien como ítems gráficos dentro de una prueba de inteligencia o bien como prueba o test basado exclusivamente en el dibujo” (González, 1989, p. 100).

En el aprendizaje de las ciencias se sustenta, a partir de representaciones combinados con conceptos, así se estructura la mente, según Moreira, Greca, & Rodríguez (2002):

El estudio de la estructura y del contenido de esas formas representacionales con las cuales internamente nuestros alumnos representan los conceptos científicos se ha convertido en un núcleo importante de investigación. El interés por su análisis ha surgido de dos disciplinas de investigación diferentes: la Psicología Cognitiva y la Didáctica de las Ciencias. Desde la Psicología Cognitiva, se ha planteado que las teorías de desarrollo conceptual, desenvueltas en su ámbito, eran insatisfactorias pues partían de conceptualizaciones equivocadas del cambio y, también, por la utilización de métodos inadecuados para su estudio. Desde las investigaciones en Didáctica de las Ciencias, los resultados de un número expresivo de estudios sobre prácticas instruccionales para lograr que los alumnos adoptasen los conocimientos científicamente compartidos, o sea, el llamado cambio conceptual, demuestran que a pesar de los esfuerzos realizados aún no se ha alcanzado ese objetivo (Moreira et al., 2002, pág. 37).

La construcción de la unidad didáctica de ecología, comprende un primer momento que se da con la aplicación del pretest que indica un pensamiento simple, a medida que se avanza en lo cognitivo el estudiante va adquiriendo un pensamiento complejo:

Desde los primeros estadios de desarrollo de los niños, es el contacto íntimo con el entorno que le rodea, lo que les va a permitir generar bloques de conocimientos, es decir, unidades de experiencia, que incorporarán e integrarán formando la base fundamental de su estructura cognitiva, y a partir de las cuales, mediante diferentes sistemas de procesamiento de esas unidades elementales, organizarán y categorizarán la información favoreciendo el desarrollo de dichas estructuras (Melero, 2014, pág. 2).

En los pretest, se expresaban ideas previas, “Se denominan ideas previas a las concepciones que tienen los estudiantes sobre diferentes fenómenos, aún sin recibir ninguna enseñanza sistemática al respecto; estas ideas se crean a partir de las

experiencias cotidianas” (Motta & Uyaban, 2017, pág. 44), donde el concepto de ecología se relaciona más con un concepto de paisaje, pero en el posttest involucran términos como el nombre del elemento ya sea biótico y abiótico, lo que indica que el estudiante ya ha estructurado una idea sobre su ecosistema, se puede manifestar que han establecido un modelo mental:

[...] se presentan cuatro modelos mentales: el ambiente como un estado de cosas naturales, el ambiente como un estado de relaciones naturales, el ambiente como una relación del ser humano-naturaleza y el ambiente como un todo planetario al servicio del ser humano. Estos modelos presentaron características comunes en cuanto a su concepción de ambiente desde el punto de vista naturalista, sin embargo sus diferencias radicaron en la consideración de sus componentes, las relaciones entre estos y la influencia del ser humano en la dinámica ambiental (Navia & Tamayo, 2020, pág. 13).

Capítulo 3

3. METODOLOGÍA

3.1 Localización de la investigación:

La investigación se lleva a cabo en la Institución Educativa Pensilvania, se encuentra ubicada en el municipio de Pensilvania Caldas conocida como La Perla del Oriente, hace parte del paisaje cultural cafetero, su economía depende de dos productos principales la explotación maderera y el café, hay otros productos agrícolas de menor cultivo como panela, plátano entre otros. Es un municipio en el que el verde de su paisaje se funde entre lo urbano y lo rural.

De acuerdo a datos de la Oficina De Planeación Nacional en el censo de 2018 en el municipio se registró una demografía de 10289 habitantes (Departamento nacional de estadísticas. DANE, 2019) y según la ley 617 de 2000 del Congreso de la República, que en su artículo 2 establece como municipios de sexta categoría: Todos aquellos distritos o municipios con población igual o inferior a diez mil (10.000) habitantes y con ingresos corrientes de libre destinación anuales no superiores a quince mil (15.000) salarios mínimos legales mensuales” (Congreso de la Republica, 2000).

3.2 Población

La Institución Educativa Pensilvania cuenta en sus aulas con aproximadamente 650 estudiantes entre transición y media vocacional, según dato de la secretaria de la institución y corroborado por la Secretaria de Educación de Caldas “SEDCALDAS”. Los docentes encargados del área de ciencias naturales son 10, distribuidos en todos los grados, para básica primaria se cuenta con 5 docentes. La población en la cual se lleva a cabo la investigación, son los estudiantes de grado quinto que cuenta con dos grupos Quinto A y Quinto B, para un total de 48 estudiantes distribuidos por género de la siguiente manera, 31 mujeres que corresponden al 65% y 17 hombres que corresponden al 35%, la condición socio económica de la cual proceden los estudiantes es de estratos uno y dos, y están en un rango de edad entre los diez y once años.

3.3 Tipo de investigación:

La investigación se desarrolló con un enfoque mixto. Se utilizó un sólo instrumento para valorar la unidad didáctica como estrategia de aprendizaje en la comprensión del concepto de ecología y sus implicaciones, con tres tipos de preguntas para recolectar los datos, del proceso de formación de los estudiantes de grado quinto en la institución educativa Pensilvania; las pregunta 1 a la 16 son preguntas tipo I de selección múltiple con única respuesta, la pregunta 17 y 18, son preguntas en las que el estudiante expone un argumento o hace un gráfico que se cualifica mediante categorías; en todo el test se representa un conjunto de procesos sistemáticos empíricos (pregunta 1 a 16) y críticos (pregunta 17 y 18) que se integran para realizar la inferencia del producto en la información recolectada.

3.4 Diseño de investigación:

La investigación tiene un diseño cuasi experimental, porque existe una exposición, respuesta e hipótesis para contrastar, en la investigación no hay aleatoriedad y no hay un grupo de control.

3.5 Instrumentos

Para la realización del trabajo se desarrollaron dos instrumentos:

Cuestionario tipo test (Anexo No. 5): Se aplica en dos momentos al inicio como pretest y al final como postest. En el primer momento se usa como una prueba diagnóstica que determinara el conocimiento de conceptos e ideas previas, antes de la intervención didáctica del tema de ecología. En el postest se conoce el desempeño luego la intervención didáctica.

Unidad didáctica: Se desarrolla una unidad didáctica en ecología que está conformada por cuatro guías secuenciales. La primera guía trata sobre el tema de ecosistemas, que es uno de los elementos de estudio que aborda la ecología, se puede definir la ecología como una ciencia que se encarga de estudiar la naturaleza y sus interacciones con el ser humano. El tema de ecosistema, define el objeto de estudio de la ecología que es el escenario natural, sus componentes e interacciones entre ellos.

Una vez definidos los principales componentes de un ecosistema, que son los factores bióticos y abióticos, estos a su vez vienen a ser los recursos naturales renovables y no renovables, se plantea la segunda temática, que define el contenido de la guía 2, que hace referencia a los recursos naturales y su aprovechamiento. Después de aplicar la guía 2 y analizarla, se concluye que el mal uso de los recursos naturales puede generar contaminación, que es el tema eje de desarrollo de la guía 3, después de evidenciar la problemática que genera la contaminación, se plantea una solución a esta situación por medio del tema del desarrollo sostenible, que es el eje de desarrollo de la guía 4, con la aplicación de esta secuencia de guías, se cumple con el objetivo de entregar elementos suficientes a los estudiantes para comprender el concepto de ecología.

3.6 Diseño metodológico

En la ilustración 1 se resumen las etapas en las que se desarrolló el trabajo.

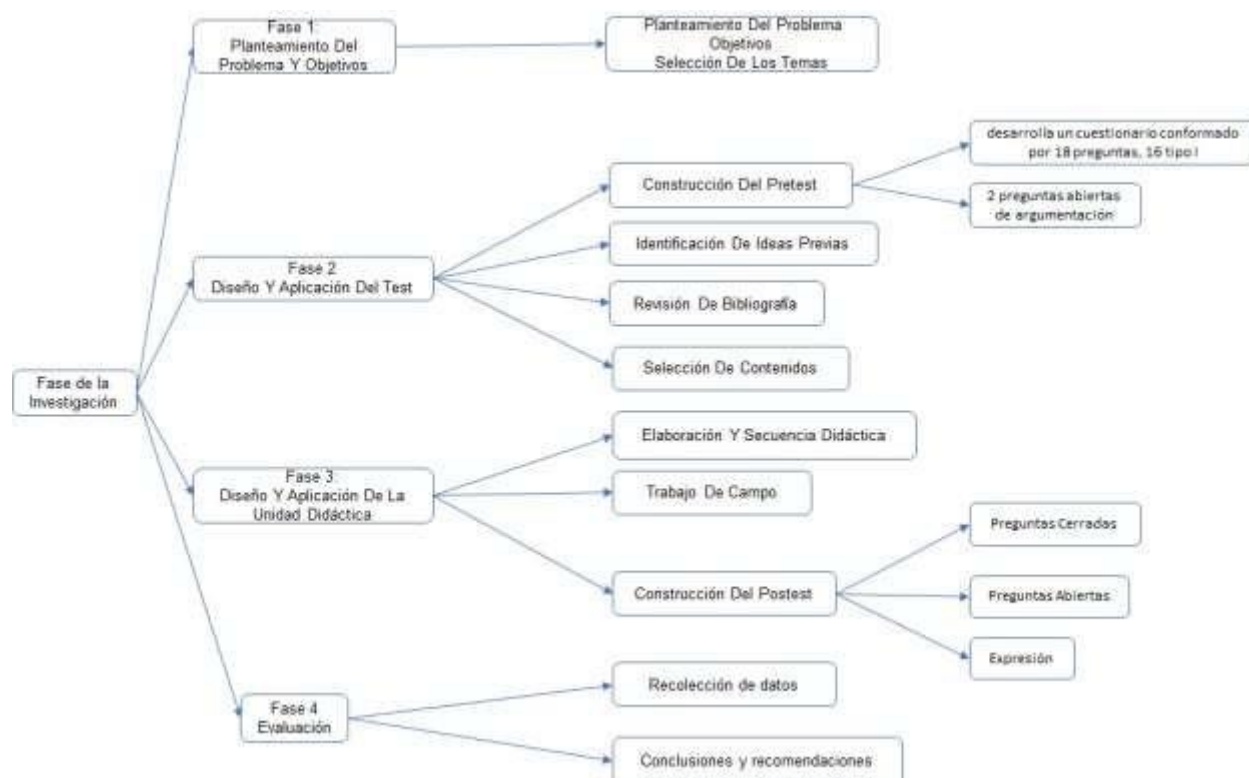


Ilustración 1: Fases de la investigación.

Fase 1: Planteamiento del problema y objetivos:

En esta fase se trabaja en el planteamiento del problema y los objetivos y la selección de los temas para evaluar los presaberes relacionados con ecología de acuerdo al contenido de los planes de estudio de la Institución Educativa Pensilvania, estos comprenden: ecosistemas, recursos naturales, contaminación y desarrollo sostenible.

Fase 2: Diseño y aplicación del test:

Se diseñó el cuestionario para evaluar las ideas previas y presaberes de los estudiantes en el tema de ecología.

Se desarrolla un cuestionario conformado por 18 preguntas, 16 tipo test de selección múltiple con una única respuesta y 2 abiertas en las cuales el estudiante expone un argumento o hace un gráfico que se evalúa mediante categorías.

En la tabla 1, se presenta una descripción de la intencionalidad de las preguntas por grupos, relacionando cada una con los temas que conforma la unidad.

Tabla 1: Intencionalidad del test.

| Temática | Preguntas | Intencionalidad |
|---------------------------------------|-------------|---|
| Ecosistema | 2-4-6-13-16 | <p>El propósito de la enseñanza de los diferentes ecosistemas, se fundamenta que existen interacciones entre los organismos y su ambiente, que una relación negativa afectan el medio ambiente y puede perjudicar el futuro de la sociedad. El entendimiento de las dinámicas de los ecosistemas sirve para que las personas tomen conciencia entre el maltrato que puede hacer una persona, una comunidad o una sociedad hacia su entorno y que acciones puede iniciar para reparar el daño ocasionado y no volverlo a repetirlo. En las preguntas se pretende identificar si el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Puede identificar la posición de un organismo en la cadena alimenticia de un ecosistema. •En las imágenes interpreta como la acción humana buscando lugares para sus diversas actividades ha quitado espacio a los ecosistemas. •Describe las relaciones mutuas entre un organismo y un factor abiótico, en la cual uno no puede existir sin el otro. •Toma la información y puede razonar de manera valida los conceptos, al explicar cómo se desarrolla la cadena alimenticia, da argumentos de cómo se jerarquizan y como se puede clasificar cada individuo en el ecosistema. •identifica los ciclos de vida y cómo se relaciona entre organismos. |
| Recursos Naturales y su Clasificación | 7-14-15 | <p>Los recursos naturales son suelo, agua, flora, fauna y minerales, el ser humano satisface sus necesidades sean básicas o de lujo como alimento vivienda vestido y tecnología a partir de ellos, pero debe racionalizar el uso de los recursos no renovables y propender por cuidar los renovables. Con las preguntas que se refieren a los recursos naturales se busca determinar si el estudiante:</p> |

| | | |
|-----------------------|--------------|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> •Identifica cuáles son los diferentes recursos naturales y entiende cual es el cuidado que debe tener con ellos al momento de ser usados. •Define de manera conceptual los recursos naturales. •Clasifica de acuerdo a características y propiedades que es un recurso renovable y cual no renovable, así como del cuidado y buen uso del mismo. |
| Contaminación | 5-8-10-11-12 | <p>El planeta ha tenido un deterioro por las acciones del ser humano en el proceso de industrialización, que ha afectado a los diversos ecosistemas y la vida del ser humano en las ciudades. El ser humano debe empezar a corregir el daño causado a los ecosistemas para vivir en equilibrio, la educación ambiental debe iniciar a temprana edad y con ello entender que acciones contaminan el entorno y que hacer para corregir esa mala acción. Las preguntas en este tema se enfocan a indagar si el estudiante comprende:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Como la industria al no eliminar sus desechos correctamente puede perjudicar al hombre y al medio ambiente afectando la salud humana y a las otras especies. •Como la emisión de gases hacia la atmósfera casusa un deterioro en la calidad del agua, se genera la lluvia ácida que afecta la vida en la tierra. •Los diferentes tipos de contaminación y su gravedad, pero también que define cuales son las fuentes de contaminación del aire que pueden afectar la respiración del ser humano y los otros seres vivos. |
| Desarrollo Sostenible | 1-3-9 | <p>El ser humano luego de explotar de manera exagerada los recursos naturales y ver la contaminación y desequilibrio que ha generado en los ecosistemas reflexiona y ve la necesidad de recuperar su entorno y poder conservarlo para los habitantes actuales y las futuras generaciones, garantizando un equilibrio entre lo económico, el bienestar social y el medio ambiente. El grupo de preguntas que se enfocan en el desarrollo sostenible pretenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Que el estudiante pueda optar por alternativas que puedan ayudar a evitar la deforestación y la contaminación con plástico. •Que el estudiante interprete y de valides respecto a un concepto, soportados en la teoría de cómo debe ser el desarrollo sostenible. •Que el estudiante razone de como la sostenibilidad del ser humano afecta al medio ambiente y que considere acciones equilibradas para no destruir los ecosistemas. |

Después de aplicar el cuestionario y evaluar los resultados se seleccionan los temas de la unidad didáctica. A continuación, se presenta una descripción general del contenido de la unidad

Fase 3: Diseño y aplicación de la unidad didáctica:

Se tuvo en cuenta el modelo pedagógico “El Modelo Técnico Integrador con un enfoque Social – Constructivista” de la Institución Educativa Pensilvania, donde la actividad de clase con las guías facilita el trabajo colaborativo, el dialogo de saberes entre estudiantes y la exploración de ideas previas. Las guías se desarrollan por momentos de vivencias, fundamentación, ejercitación, aplicación y profundización del tema. Cada guía es importante porque describe la teoría y el desarrollo de una actividad

que logra el proceso de aprendizaje para alcanzar los objetivos de la investigación y del plan de estudios de la IEP. Las guías son:

1. Guía 1: Concepto De Ecosistemas.
2. Guía 2: Concepto De Recursos Naturales.
3. Guía 3: Concepto Contaminación.
4. Guía 4: Concepto De Desarrollo Sostenible.

La unidad didáctica se aplicó en los estudiantes durante 12 semanas; con una intensidad horaria de tres horas semanales. Cada una de las actividades propuestas en la unidad didáctica cuenta con introducción, objetivos y desarrollo de los contenidos teóricos y prácticos planteados por medio de texto y gráficos y por medio de la utilización de medios audiovisuales y salidas de campo dentro de la institución educativa.

En las tablas 2 al 5 se resumen las actividades de las guías.

Guía concepto de ecosistemas:

Tabla 2: Actividades de la guía de ecosistemas.

| Actividades | Contenidos |
|---|---|
| Presentación del video: elementos de biología-ecosistemas. | Generalidades de los ecosistemas |
| Cuestionario. | Estructura organizacional de un ecosistema |
| Salida de campo zona verde de la institución. | Identificación de los factores bióticos y abióticos en campo |
| Lectura de conceptos. | Tipos de ecosistemas Relaciones entre los seres vivos de un ecosistema |
| Cuestionario lectura. Retroalimentación. | Organismos descomponedores Cadenas alimentarias Hábitat Niveles de organización específica en un ecosistema Relaciones dentro de un ecosistema (comensalismo-parasitismo-mutualismo) |

Guía concepto de recursos naturales:

Tabla 3: Actividades de la guía de recursos naturales.

| Actividades | Contenidos |
|-------------|------------|
|-------------|------------|

| | |
|--|--|
| Presentación del video: recursos naturales . Cuestionario. | Generalidades y usos de los recursos naturales |
| Lectura de conceptos. Cuestionario. | Definición de recurso natural Recursos naturales renovables y no renovables |
| Sopa de letras. Retroalimentación. | Uso y aprovechamiento de los recursos naturales |

Guía concepto de contaminación:

Tabla 4: Actividades de la guía de contaminación.

| Actividades | Contenidos |
|---|--|
| Presentación del video: tipos de contaminación . Cuestionario. | Identificación de los diferentes tipos de contaminación, su origen y los efectos nocivos para la vida |
| Lectura de conceptos. | Definición de contaminación |
| Cuestionario. | Tipos de contaminación |
| Identificación de los diferentes tipos de contaminación presentes en el municipio de Pensilvania por medio de la observación directa. | Contaminación del agua-aire-suelo |
| Retroalimentación por medio de la discusión de las respuestas a las preguntas planteadas en el desarrollo de la guía. | Contaminación del agua Tipos de contaminantes del agua Contaminantes del aire Lluvia acida Efecto invernadero Contaminación del suelo Contaminación visual Contaminación auditiva |

Guía concepto de desarrollo sostenible:

Tabla 5: Actividades de la guía de desarrollo sostenible.

| Actividades | Contenidos |
|--|---|
| Presentación del video mundo sostenible . Presentación del video los escenarios futuros . Cuestionario. | Características del desarrollo sostenible |
| Lectura de conceptos. Cuestionario. Apareamiento de conceptos relacionados con el desarrollo sostenible. | Uso racional de los recursos naturales Definición de desarrollo sostenible Pilares del desarrollo sostenible |
| Retroalimentación de los saberes del concepto de desarrollo sostenible por medio de una exposición grupal, haciendo uso del material de la guía. | Proyectos de desarrollo sostenible Paneles solares Parques eólicos Agricultura ecológica Energía undimotriz Ecoturismo |

Al inicio de cada una de las guías se presentó un vídeo, donde se explicaba las generalidades de cada uno de los temas: ecosistemas, recursos naturales, contaminación y desarrollo sostenible.

Luego de visto los videos, los estudiantes se organizaron en grupos de trabajo de entre dos y tres estudiantes para desarrollar un cuestionario de la temática.

Después del momento inicial y teniendo claras las generalidades de cada tema se realizaron salidas de campo cerca al colegio para identificar elementos relacionados con cada ítem: en biología-ecosistemas, factores bióticos y abióticos; en recursos naturales identificaron los recursos que se explotan, en el caso de Pensilvania la producción maderera es la más notable; en el tema de contaminación se identificaron las fuentes de contaminación y disposición de residuos, en la guía de desarrollo sostenible no se hizo salida de campo, todo el trabajo se realizó en el aula.

Se prosiguió con lecturas relacionadas con cada uno de los temas donde se identificaban conceptos claves para reforzar saberes previos o corregir errores conceptuales. Al final de cada lectura se plantearon cuestionarios que fueron diligenciados por cada uno de los grupos de estudiantes previamente establecidos.

Al final de cada guía se hizo una retroalimentación de saberes entre los mismos estudiantes, cada grupo de trabajo seleccionó un integrante el cual, hizo lectura de una pregunta del cuestionario con su respectiva respuesta, una vez terminaba de leer, los otros grupos debatían y hacían aportes o críticas a las respuestas de sus compañeros.

Fase 4: Evaluación:

En esta etapa final, se evaluó a los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Pensilvania aplicando un postest, con el mismo test inicial, para evidenciar y determinar si su desempeño académico mejoró significativamente, y así definir si la estrategia e intervención pedagógica fueron positivas y poder validar la investigación y construcción de la unidad didáctica como instrumento.

Capítulo 4

4. Resultados y Análisis de Resultados

En este capítulo se presentan los resultados y el análisis del pretest y posttest. Para las preguntas cerradas se realizó un análisis cuantitativo determinando los % de aciertos, para las preguntas abiertas se establecieron categorías y se ubicaron las respuestas en cada una de las categorías. También se hizo una calificación numérica con escala de 0 a 5 para todo el cuestionario. Con los resultados de esta evaluación se determinaron los parámetros estadísticos de los resultados

4.1 Resultados y análisis del pretest y posttest preguntas cerradas

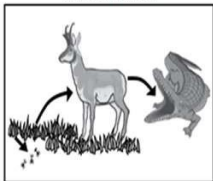
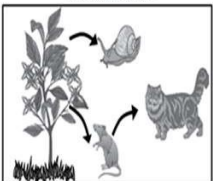
En la tabla 6, se presentan los resultados de las respuestas dadas por los estudiantes a cada una de las preguntas abiertas, además se indica el respectivo porcentaje de los aciertos. Se resalta el número de aciertos a la respuesta correcta en pretest y posttest.

Tabla 6: Respuestas del pretest y posttest con porcentaje de aciertos.

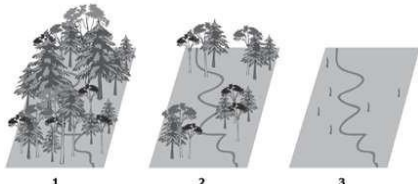
| Pregunta | Respuesta Correcta | Pretest Respuestas | | | | % Aciertos | Posttest Respuestas | | | | % Aciertos |
|----------|--------------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|------------|---------------------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | | A | B | C | D | | A | B | C | D | |
| 1 | C | 3 | 2 | 33 | 10 | 68,8 % | 3 | 2 | 38 | 5 | 79 % |
| 2 | C | 9 | 10 | 21 | 8 | 43,8 % | 2 | 8 | 37 | 1 | 77 % |
| 3 | A | 7 | 20 | 15 | 6 | 14,6 % | 25 | 12 | 7 | 4 | 52 % |
| 4 | A | 42 | 4 | 1 | 1 | 87,5 % | 48 | 0 | 0 | 0 | 100 % |
| 5 | A | 30 | 12 | 4 | 2 | 62,5 % | 35 | 6 | 4 | 3 | 73 % |
| 6 | C | 14 | 16 | 9 | 9 | 18,8 % | 13 | 14 | 13 | 8 | 27 % |
| 7 | A | 17 | 7 | 16 | 8 | 35,4 % | 46 | 1 | 0 | 1 | 96 % |
| 8 | B | 12 | 24 | 9 | 3 | 50,0 % | 10 | 35 | 1 | 2 | 73 % |
| 9 | D | 2 | 17 | 3 | 26 | 54,2 % | 1 | 15 | 4 | 28 | 58 % |
| 10 | D | 0 | 8 | 0 | 40 | 85,3 % | 0 | 7 | 0 | 41 | 85 % |
| 11 | C | 11 | 5 | 30 | 2 | 62,5 % | 6 | 4 | 38 | 0 | 79 % |
| 12 | C | 4 | 6 | 31 | 7 | 64,6 % | 0 | 3 | 45 | 0 | 94 % |
| 13 | B | 8 | 23 | 5 | 12 | 47,9 % | 5 | 32 | 3 | 8 | 67 % |
| 14 | B | 19 | 20 | 6 | 3 | 41,7 % | 9 | 35 | 4 | 0 | 73 % |
| 15 | C | 9 | 13 | 18 | 8 | 37,5 % | 7 | 10 | 25 | 6 | 52 % |
| 16 | D | 12 | 8 | 5 | 23 | 52,1 % | 9 | 6 | 0 | 33 | 69 % |

En la tabla 7 se presenta el cuestionario y un análisis comparativo de los resultados del pretest y postest por pregunta. Se resalta la opción correcta.

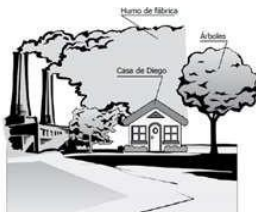
Tabla 7: Análisis por pregunta del pretest vs postest.

| No | Pregunta | Tipo | Resultados |
|----|--|-----------------|--|
| 1 | <p>En una tienda se les pidió a los clientes que llevaran sus compras en bolsas de tela reutilizables, en lugar de usar bolsas de plástico o de papel. ¿Qué ventaja traería para el ambiente si todas las tiendas y supermercados hicieran lo mismo?</p> <p>A. Se conservarían mejor los alimentos en las bolsas de tela.</p> <p>B. La tela se demoraría más tiempo en biodegradarse que el papel o que el plástico.</p> <p>C. Se reduciría la tala de árboles para fabricar papel y la contaminación por plástico.</p> <p>D. Se crearían muchos empleos en la industria de la tela.</p> | Interpretativa. | Se observa que en el pretest un 68,8% de los estudiantes comprenden que, al usar bolsas de tela, se reduce el uso del plástico como agente contaminante; luego de aplicada la estrategia Didáctica (Guía de contaminación) en el postest el 79% de los estudiantes aprenden que existen alternativas que pueden disminuir la contaminación por plástico y se pueden proteger los bosques en ese proceso de deforestación para crear papel. |
| 2 | <p>Observa estas dos cadenas alimentarias</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;"> <p>Cadena alimentaria 1</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>Cadena alimentaria 2</p>  </div> </div> <p>Según estas dos cadenas, ¿Cuáles seres vivos ocupan el mismo nivel trófico?</p> <p>A. Las hormigas y el pasto.</p> <p>B. El venado y el gato.</p> <p>C. El cocodrilo y el gato.</p> <p>D. El cocodrilo y el ratón.</p> | Interpretativa. | El 48,8% definían un orden de los organismos que hacen parte de la cadena alimenticia, luego de aplicada estrategia didáctica (Guía de ecosistema) en el postest los estudiantes con un 77% aprendieron a definir los niveles jerárquicos de una cadena alimenticia. |
| 3 | <p>La sostenibilidad es un equilibrio entre:</p> <p>A. Medio ambiental, social y económico.</p> <p>B. Medio ambiental, recursos naturales y energías.</p> <p>C. Desarrollo social y el gasto económico realizado.</p> <p>D. Medio ambiental, agua y suelo.</p> | Interpretativa. | Solamente el 14,6% de los estudiantes argumentaron correctamente sobre la relación de desarrollo sostenible y su intención de ser equilibrado con lo económico y lo social, luego de aplicar la unidad didáctica el 52% de la población comprendió que es el desarrollo sostenible es el equilibrio que satisface las necesidades de la población existente y de las futuras generaciones, el equilibrio que se busca es el del uso de los recursos naturales y el factor económico, donde se cuida el ambiente y el bienestar social. |

Continuación Tabla 7: Análisis por pregunta pretest vs postest.

| | | |
|---|---|--|
| 4 | El siguiente dibujo presenta un ecosistema de bosque en tres etapas diferentes: | Interpretativa. El 87,5% de los estudiantes es consciente |
| |  <p>1 2 3</p> | de la acción del hombre en la deforestación del bosque nativo para sus actividades de agricultura y ganadería, con la implementación de la unidad didáctica el 100% de los estudiantes comprendió como la deforestación afecta a los ecosistemas. |
| | <p>De acuerdo con lo anterior, ¿Qué actividad humana afectó el ecosistema?</p> <p>A. La tala de árboles.</p> <p>B. La agricultura.</p> <p>C. Las inundaciones.</p> <p>D. El uso de fertilizantes.</p> | |
| 5 | <p>Una fábrica de cueros botaba directamente sus desechos al alcantarillado de su ciudad, mientras que otra fábrica de alfombras realizaba un tratamiento a los desechos antes de botarlos al río. La alcaldía cerró la fábrica de cueros por el manejo inadecuado de los desechos. La acción de la alcaldía fue necesaria para el ecosistema porque los desechos sin tratar:</p> <p>A. Vuelven tóxica el agua.</p> <p>B. Aumentan las enfermedades respiratorias.</p> <p>C. Dañan las tuberías de la fábrica.</p> <p>D. Afectan la calidad de los cueros.</p> | <p>Interpretativa.</p> <p>En el pretest el 62,5% de los estudiantes de grado quinto, consideraba las consecuencias de que una fábrica no realice el debido tratamiento de aguas residuales y su consecuencia al ser vertidas al sistema de alcantarillado, luego de aplicada la guía de contaminación el promedio de estudiantes pasa al 73% entendiendo que el no tratamiento de aguas residuales es perjudicial para la salud de la población humana y otras especies.</p> |
| 6 | <p>Entre las plantas y el suelo se establece una relación de ayuda mutua en la cual:</p> <p>A. Las plantas absorben los nutrientes del suelo y éste se hace cada vez más pobre en nutrientes.</p> <p>B. Las plantas fabrican sus alimentos a partir de los nutrientes del suelo y éste regenera rápidamente esos nutrientes.</p> <p>C. Las plantas se mantienen fijas al suelo gracias a las raíces y el suelo se protege de la erosión porque las raíces lo sostienen.</p> <p>D. Las plantas transmiten al suelo el oxígeno que toman de la atmósfera a través de las raíces y el aire del suelo se enriquece en oxígeno.</p> | <p>Interpretativa. Solamente el 18,8% estableció la relación entre planta y suelo- luego de aplicada la unidad didáctica en el posttest, el 27% establece la relación planta suelo donde las plantas protegen al suelo evitando la erosión y el suelo es la fuente de nutrientes para la vegetación y otros organismos. Es importante hacer refuerzo en este tema a todos los estudiantes.</p> |

Continuación Tabla 7: Análisis Por pregunta pretest vs posttest.

| | | |
|----|--|--|
| 7 | ¿Cómo se pueden clasificar los recursos naturales? A. Renovable y no renovable. B. Suelos y tierra. C. Naturaleza y animales. D. Flores y fauna. | Interpretativa. Sólo el 35,4% de los estudiantes tenían claros que tipos de elementos son recursos renovables y cuales no renovables; luego de aplicado el instrumento de la guía de recursos naturales, el 96% de los estudiantes aprendieron a identificar y clasificar los recursos naturales entre renovables y no renovables. |
| 8 | La lluvia acida es consecuencia de: A. La naturaleza. B. Emisión de gases hacia la atmosfera. C. El adelgazamiento de la capa de ozono. D. Los rayos solares. | Interpretativa. En el pretest el 50% de los estudiantes tenía claro el concepto de lluvia ácida, luego de aplicado el instrumento de la guía de contaminación en el posttest, el 73% de los estudiantes entienden que ocasiona la lluvia ácida y cuales acciones la humanas y naturales contribuyen a que se forme. |
| 9 | La sostenibilidad afecta a: A. A la tecnología. B. Al agotamiento de recursos. C. Al cambio climático. D. A todo tipo de actividades, personas y medio ambiente. | Interpretativa. El 54,2% de los estudiantes relaciona el concepto de desarrollo sostenible con los factores económico, social y medioambiental; luego de aplicada la guía, el 58% de los estudiantes comprende el concepto, lo que indica que el concepto no fue claro y se necesita reforzar el tema. |
| 10 | Diego vive en una zona que presenta un alto índice de contaminación, como se ve en la siguiente imagen:  | Interpretativa. Un 83,3% de los estudiantes tienen claro que acciones humanas pueden afectar la calidad del aire y ocasionar enfermedades respiratorias, luego de aplicar la guía de contaminación en el posttest, el 85% de los estudiantes reafirmaron los conceptos de contaminación del aire y que factores la ocasionan, así como las causas sobre la calidad de la vida del ser humano y otras especies. A pesar de que el cambio en el porcentaje no es significativo los estudiantes pueden haber incorporado otros conceptos. |

Diego ha notado que al correr se cansa rápidamente. Posiblemente diego está enfermo de

A. Sus pulmones, porque los árboles le proporcionan mucho oxígeno.

B. Piernas, porque el humo afecta sus músculos.

C. Piernas, porque los árboles le impiden caminar libremente.

D. Pulmones, porque el humo afecta su respiración.

Continuación Tabla 7: Análisis Por pregunta pretest vs posttest.

- 11 Andrés sembró 4 plantas y las regó durante un mes con diferentes líquidos, tal como lo muestra la siguiente tabla.

| Planta | Regada con |
|--------|----------------------|
| 1 | agua pura |
| 2 | agua con azúcar |
| 3 | agua de lluvia ácida |
| 4 | agua con orina |

Después de un mes, la planta que más se vio afectada en su crecimiento normal es la que fue regada con:

- A. Agua pura.
B. Agua con azúcar.
C. Agua de lluvia acida.
D. Agua con orina.

Interpretativa, El 62,5% de los estudiantes percibían como afecta la lluvia ácida a los organismos, luego de aplicar la guía de contaminación, el 79% de los estudiantes entendieron como la lluvia ácida afecta la vida de los organismos en el planeta.

- 12 Las siguientes imágenes representan diferentes tipos de contaminación del planeta



De acuerdo con las situaciones anteriores, en las que se muestra únicamente contaminación del aire son:

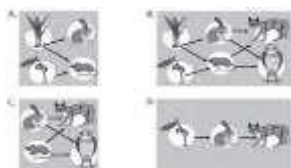
- A. 1,3 y 4
B. 2,4 y 5
C. 1,4 y 5
D. 2,3 y 4

Interpretativa. En la aplicación del pretest el 64.4% de los estudiantes saben identificar las fuentes de contaminación del aire; luego de aplicado la unidad didáctica en la guía de contaminación y aplicado el posttest, el 94% de los estudiantes aprendieron a identificar las fuentes de contaminación del aire y de otros espacios de los ecosistemas.

- 13 Federico encontró la siguiente información

| | | | |
|--|--|--|---|
| Páseo y semillas Alimento para los ratones y conejos. | Nueces Alimento para los ratones. | Ratón Alimento para los zorros y los búhos. | Conejo Alimento para los zorros y los búhos. |
|--|--|--|---|

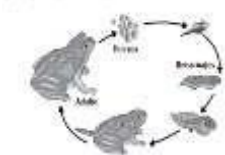
¿Cuál de las siguientes graficas representa la red alimentaria que encontró Federico?



R/ B

Interpretativa. El 48% de los estudiantes de grado quinto identificaban las cadenas tróficas, luego de aplicar la unidad didáctica, el 67% de los estudiantes reforzaron los conceptos de la temática.

Continuación Tabla 7: Análisis Por pregunta pretest vs posttest.

| | | |
|----|--|---|
| 14 | <p>Los recursos naturales son:</p> <p>A. Son todos los recursos renovables de los que dispone el hombre.</p> <p>B. Son los que provee la naturaleza y el hombre usa.</p> <p>C. Son todos los recursos disponibles que el hombre crea.</p> <p>D. Son los que usa con exclusividad, la flora y la fauna.</p> | <p>Interpretativa. El 41,7% de los estudiantes identifica que es un recurso natural, pero puede que no los clasifiquen, después de trabajar la unidad didáctica, el 73% de los estudiantes identifica y clasifica los diferentes tipos de recursos naturales.</p> |
| 15 | <p>Es un recurso renovable y un recurso no renovable:</p> <p>A. Tierra y oro.</p> <p>B. Metales y bosque.</p> <p>C. Agua y oro.</p> <p>D. Bosque y madera.</p> | <p>Interpretativa. Solamente el 37,5% de los estudiantes clasifican los recursos naturales en renovables y no renovables, luego de desarrollada la guía de recursos naturales el 52% de los estudiantes aprendió a identificar y clasificarlos, así como su cuidado y el buen manejo de los mismos.</p> |
| 16 | <p>En la siguiente figura se presentan las etapas del ciclo de vida de una rana:</p>  <p>En un estanque, donde hay una población de ranas un hombre pone varios peces y estos peces se alimentan únicamente de los renacuajos pequeños, con el tiempo las ranas del estanque pueden desaparecer porque:</p> <p>A. Las ranas adultas dejan de poner huevos para no alimentar a los peces.</p> <p>B. El estanque se llena de muchos renacuajos y los peces se mueren.</p> <p>C. El estanque se llena de muchas ranas adultas y ninguna continúa el ciclo.</p> <p>D. Los renacuajos no llegan a ser adultos y no se continúa el ciclo.</p> | <p>Interpretativa. El 52,1% de los estudiantes identifica partes del ciclo de vida, luego de aplicada la unidad didáctica, el 69% de los estudiantes identifica todas las etapas del ciclo de vida de un organismo y que sucede con la relación entre depredador y presa cuando uno de los dos se incrementa.</p> |

Las preguntas aplicadas en el test (pretest y posttest) responden al modelo de preguntas usadas por el ICFES en las pruebas saber 11 y que sólo aborda la competencia interpretativa. Se observa que los estudiantes mejoraron en el resultado en el posttest, lo que indica que hay una apropiación de los contenidos y que los estudiantes

que tenían errores conceptuales mejoraron mostrando una mayor comprensión de la unidad didáctica de ecología.

En la tabla 8, se presentan el porcentaje total de aciertos del pretest y del postest.

Tabla 8: Porcentaje de aciertos en el pretest vs postest.

| | | | |
|----------|-----|-----|--|
| Aciertos | | | |
| Pretest | 396 | 52% | |
| Posttest | 554 | 72% | |

Como se puede observar en la tabla 8, los estudiantes de grado quinto en el pretest tuvieron 396 aciertos de un total de 768 (preguntas 1 a la 16), mientras en el postest obtiene un total de 554 aciertos de un total de 768, un incremento de 168, lo que indica que los estudiantes en el pretest ya habían dado una respuesta correcta luego de la intervención didáctica corrigieron conceptos. Como se observa, el cambio entre el pretest y el postest fue positivo en un 20%.

4.2 Análisis de resultados por temas

En la tabla 9, se presentan los porcentajes de aciertos por temas:

Tabla 9: Relación pretest vs postest por tema de ecología.

| Tema | No preguntas del tema | Porcentaje | |
|-----------------------|-----------------------------|------------|---------|
| | | Pretest | Postest |
| Ecosistema | 240 | 50% | 68% |
| Recursos naturales | 144 | 38% | 74% |
| Contaminación | 240 | 65% | 81% |
| Desarrollo sostenible | 144 | 46% | 63% |

Aquí se muestran los cambios porcentuales entre el pretest y el postest en cada uno de los temas que conforman la unidad didáctica de ecología.

A continuación, se analizan el pretest vs postest por grupo de preguntas que comprende los temas de generalidades de la ecología, recursos naturales, contaminación y desarrollo sostenible.

Ecosistema:

- En las preguntas 2 y 13 se hace referencia a las interacciones que se dan en los ecosistemas, a pesar de que todos los ecosistemas son diferentes si se presenta un patrón de comportamiento en la jerarquía de los individuos y su posición en la cadena trófica, los estudiantes aprendieron a identificar la posición en la cadena alimenticia, es decir generaron un constructo mental identificando la correspondiente organización.

La pregunta 4, relaciona el tema de ecosistemas y recursos renovables, la deforestación es a causa del hombre para usar la madera para sus recursos como vivienda y combustible modificando las condiciones de los ecosistemas que ahí se daban, ese espacio lo utiliza para procesos económicos de agricultura y ganadería ocasionando desplazamiento de especies nativas y ocasionando acciones de desgaste del suelo con consecuencias de erosión, lo que debe llevar al ser humano en pensar como generar un equilibrio entre sus acciones ambientales y económicas.

En las preguntas 6 y 16 se establece la relación entre factores bióticos y abióticos y los ciclos de la vida expuestos en la guía de ecosistema, los estudiantes identifican la relación de las plantas y el suelo, el aprovechamiento de nutrientes por parte de las primeras y como evitan la erosión del segundo; así como el ciclo de la vida y se identifica la relación entre depredador y presa cuando uno de los dos se incrementa.

Recursos renovables y no renovables:

- En las preguntas 7, 14 y 15 se refieren al tema de recursos renovables y no renovables, los estudiantes por su contexto de vivir en una zona de producción maderera comprenden que la deforestación del bosque nativo atenta contra los ecosistemas y que las actividades de agricultura y ganadería deben estar equilibradas procurando la recuperación de flora nativa. También aprendieron a identificar y clasificar los recursos naturales entre renovables y no renovables, así como el uso racional de los mismos.

Contaminación:

- En las preguntas 5, 8, 10, 11 y 12 se refieren la guía de contaminación, donde los estudiantes comprenden cual debe ser el cuidado del medio ambiente para evitar problemas de salud, como el no tratamiento de agua residuales es perjudicial para la salud de la población; las consecuencias de la lluvia ácida por la emisión de gases por parte de las fábricas y como, el cambio de la calidad del aire y el efecto colateral en los problemas respiratorios y de cómo no solo la salud humana se ve comprometida sino también las de otras especies que conviven con el hombre.

Desarrollo sostenible:

- La pregunta 1 se cuestiona por dos aspectos, el primero por las acciones que disminuyan la contaminación, pero por efecto colateral se está mirando la acción del desarrollo sostenible, los estudiantes comprenden que, al usar bolsas de tela, se reduce el uso del plástico como agente contaminante; y que evitando la contaminación se entra en un equilibrio que ayuda al desarrollo sostenible. Luego de aplicada la estrategia didáctica (Tema de contaminación y tema de desarrollo sostenible) los estudiantes aprenden que existen alternativas que pueden disminuir la contaminación por plástico y se pueden proteger los bosques en ese proceso de deforestación para crear papel.

En las preguntas 3 y 9 se refieren al tema de desarrollos sostenible, los estudiantes establecen las necesidades del hombre y como satisfacer esas necesidades pero también hacen una reflexión sobre cómo debe ser esa relación del ser humano con el entorno, que el desarrollo sostenible es el equilibrio que satisface las necesidades de la población existente y las futuras generaciones, el equilibrio que se busca es el del uso de los recursos naturales y el factor económico, donde se cuida el ambiente y el bienestar social.

4.3 Análisis de preguntas abiertas pretest y posttest

Se presentaron dos tipos de preguntas abiertas, un tipo donde el estudiante expresaba en forma escrita su idea del concepto (Pregunta 17) y otro tipo donde exponía sus ideas mediante expresión gráfica. Para evaluar estas preguntas se crearon diferentes categorías en cada una de ellas (Pregunta 18).

Pregunta 17: Con sus palabras explique que es desarrollo sostenible.

El Desarrollo Sostenible es la capacidad que posee el ser humano de satisfacer sus necesidades inmediatas sin abusar de los recursos naturales y sin comprometer el bienestar de las futuras generaciones; garantiza un equilibrio entre lo económico, el medio ambiente y el bienestar social. (Álvarez et al., 2012). Al analizar las respuestas dadas sobre DS, los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Pensilvania exponen conceptos.

De una población de 48 estudiantes, en el pretest sólo un estudiante que representa el 2% dio una respuesta acertada sobre desarrollo sostenible y expresa “Es el desarrollo que satisface el ambiente, lo económico y lo social”, el otro 98% que son 47 alumnos contestaron que no sabían o no se acordaban. En el posttest se evidencia un avance en el concepto de desarrollo sostenible, porque intentan dar un concepto; expresando respuestas mucho más estructuradas, dando definiciones que involucran los términos economía, social, uso adecuado, equilibrio, otros estudiantes definían el desarrollo sostenible mediante ejemplos incompletos, En la tabla 10 se presentan las diferentes categorías para clasificar las respuestas de los estudiantes y los resultados.

Tabla 10: Estructura de las respuestas en el posttest.

| Categorías | No estudiantes | % |
|---------------------------|---------------------------|----------|
| Define claramente | 20 | 42% |
| Expresa mediante ejemplos | 7 | 15% |
| Define de modo incompleto | 6 | 13% |
| No sabe no responde | 15 | 31% |
| Total | 48 | 100% |

Al analizar las respuestas de los estudiantes, se encuentra relación en sus conceptos, lo que permite organizar en categorías conceptuales los argumentos expuestos, esas categorías son:

- **Categoría Convivencia Y Equilibrio:** Los estudiantes que definen el desarrollo sostenible como una convivencia o equilibrio con el medio ambiente, consideran que se debe tener en cuenta lo Económico- Social- ambiental:

La cultura tiene también límites de resiliencia, que, aunque no coincidan exactamente con los límites ecosistémicos, no por ello dejan de existir. La transformación tecnológica de los ecosistemas tiene que crear nuevos equilibrios en los que sea posible la continuidad de la vida. [...] Dentro del contexto de este Deber el Estado debe cumplir con funciones de policía que prevengan y controlen los factores de deterioro ambiental, imponiendo sanciones y, lo que es aún más importante, exigiendo la reparación de los daños causados en lo que podamos denominar el establecimiento de la responsabilidad ecológica que no conllevaría una indemnización a favor del Estado, sino el deber para éste de que el responsable restablezca el desequilibrio ecológico y tome las medidas necesarias para la restauración o sustitución de los recursos naturales (García, 2003, págs. 203 y 205).

A esta categoría de convivencia y equilibrio de desarrollo sostenible se deben fomentar estrategias y acciones sustentables:

El desarrollo social sustentable se ha convertido en una alternativa para la sociedad, este se refiere a el proceso mediante el cual una comunidad realiza acciones que elevan la calidad de vida de sus integrantes, como son la economía, la convivencia, el autoconocimiento, bienestar social y psicológico, etc. Todo esto a través del trabajo colaborativo entre sus integrantes que llegue al nivel de generar un equilibrio entre estos y el ambiente (Salazar, 2017, pág. 1).

En esta categoría sobresalen respuestas de los estudiantes como:

- ✓ “El desarrollo sostenible es cuando se vive en convivencia y equilibrio con el planeta”.
- ✓ “El desarrollo sostenible es la forma de vivir equilibrados con el planeta”.
- ✓ “El desarrollo sostenible es un equilibrio moderado entre el hombre de la naturaleza.
- **Categoría Ser Amigable, Cuidar Y Recuperar el Medio Ambiente:** Para este grupo de estudiantes, el desarrollo sostenible consiste en que las acciones del ser humano no afecten el medio ambiente o por lo menos no de manera tan drástica y que se usen fuentes de energía alternativas y se abandone paulatinamente los combustibles fósiles:

La única forma de contar con un futuro energético seguro es hallar una vía ambientalmente sostenible para producir y utilizar la energía. Si no se da respuesta a las preocupaciones de la sociedad sobre la energía y el medio ambiente natural, peligrará el suministro energético constante y seguro del que dependen nuestras economías (Priddle, 1998, pág. 2)

Entre las respuestas que se pueden resaltar se tiene:

- ✓ “El desarrollo sostenible es un equilibrio entre lo social, lo económico y lo ambiental”.
- ✓ “Un desarrollo sostenible es cuando los humanos usan los recursos naturales de forma amigable con la naturaleza”.
- **Categoría Satisfacer Las Necesidades Del Ser Humano:** Los estudiantes consideran que el desarrollo sostenible consiste en la satisfacción de la especie humana, es buscar una mejor calidad de vida, como la relación y dependencia de los seres humanos con los recursos naturales es inevitable, el uso de estos debe ser medida y moderada:

En este escrito entendemos el desarrollo sustentable, particularmente fuerte, como la vía para mejorar sostenidamente y de forma equitativa la calidad de vida del ser humano, edificado este desarrollo sustentable a partir de pautas apropiadas de protección, preservación y conservación del ambiente, con una explotación razonable de los recursos endógenos, de forma tal que se garanticen las expectativas y los intereses de las generaciones futuras, como también los de las actuales. [...] De esta manera, el concepto de calidad de vida está estrechamente enlazado a la sustentabilidad, y su preponderancia es tal que es imposible abordar la calidad de vida sin reflexionar a la vez acerca de los objetivos planteados por el desarrollo sustentable. La definición de desarrollo sustentable es un oxímoron, que contempla el desarrollo con una condición de durabilidad y en evolución, la cual favorece tanto el desarrollo del ser humano como al entorno que lo rodea (Cantú, 2015, págs. 11 y 15).

Sobresalen respuestas de los estudiantes como:

- ✓ “El desarrollo sostenible es satisfacer las necesidades de los humanos sin comprometer los recursos naturales”.
- ✓ “Se puede llamar desarrollo sostenible aquel que es capaz de satisfacer las necesidades sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones”.
- ✓ “El desarrollo sostenible es el que satisface las necesidades de los humanos sin comprometer los recursos naturales”.

Pregunta 18: Dibuje un ecosistema e identifique sus partes.

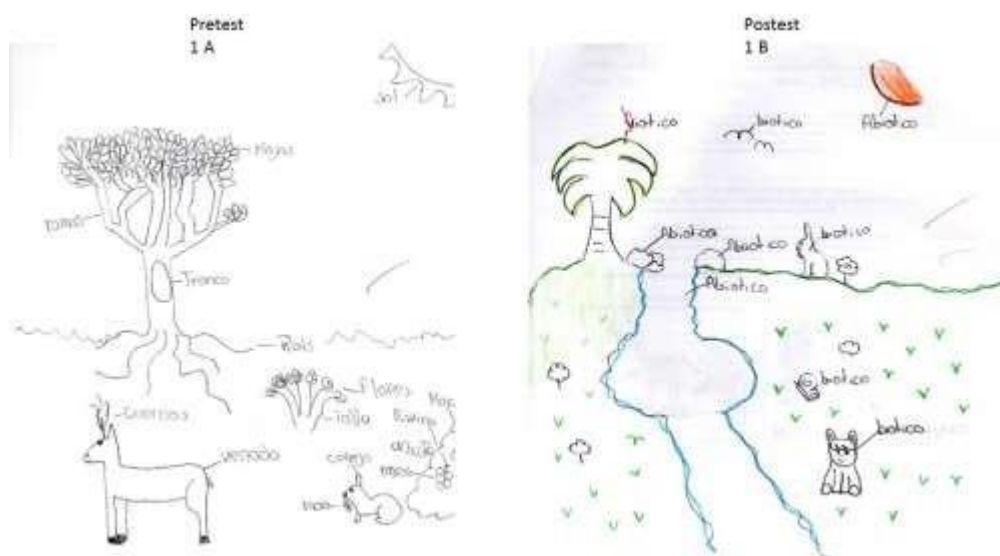
En la tabla 11 se presentan los criterios de evaluación de la pregunta 18.

Tabla 11: Análisis de la pregunta 18 en el pretest y posttest

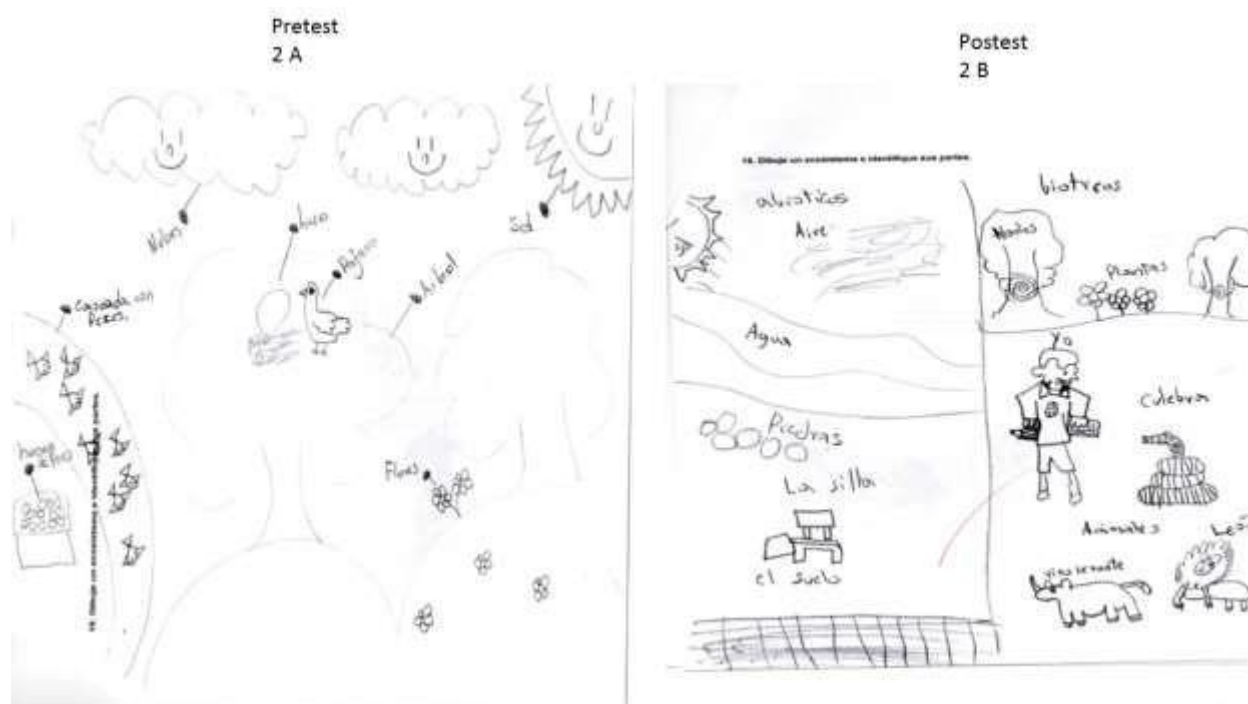
| Categoría | Descripción | Número de estudiantes por categoría | | | |
|-----------|---|-------------------------------------|------------|----------|------------|
| | | Pretest | Porcentaje | Posttest | Porcentaje |
| 1 | Dibuja e identifica los factores | 35 | 73 % | 42 | 88 % |
| 2 | Dibuja, pero no identifica los factores | 9 | 18 % | 6 | 11 % |
| 3 | No responde | 4 | 9 | 0 | 0 % |

En la aplicación del pretest los estudiantes expresaban ideas previas, “Se denominan ideas previas aquellas concepciones o conceptos que tiene un estudiante sobre un fenómeno y del cual no ha recibido alguna instrucción o enseñanza sistemática; estas ideas se crean a partir de las experiencias cotidianas” (Motta & Uyaban, 2017, pág. 44), donde el término ecología lo relacionan más con el concepto de paisaje. Cuando se aplicó el posttest involucraron términos como el nombre del elemento, si es biótico como lo son las plantas árbol flor, prado y si es animal, gato, perro, caballo pez, ave, y abiótico como agua, nube, montaña, lluvia, sol o luz solar; e indican una relación entre ellos, lo que se puede analizar es que el estudiante ya ha estructurado una idea sobre su ecosistema, se puede manifestar que han establecido un modelo mental.

Al realizar la comparación de la pregunta 18 entre el pretest y el posttest se observa un cambio en la terminología usada por los estudiantes:



En la imagen 1A se observa que el estudiante al dibujar el ecosistema indica el nombre de cada uno de los organismos, pero en el posttest en la imagen 1B el mismo estudiante ya usa los términos biótico y abiótico que se trabajaron en el tema de ecosistemas

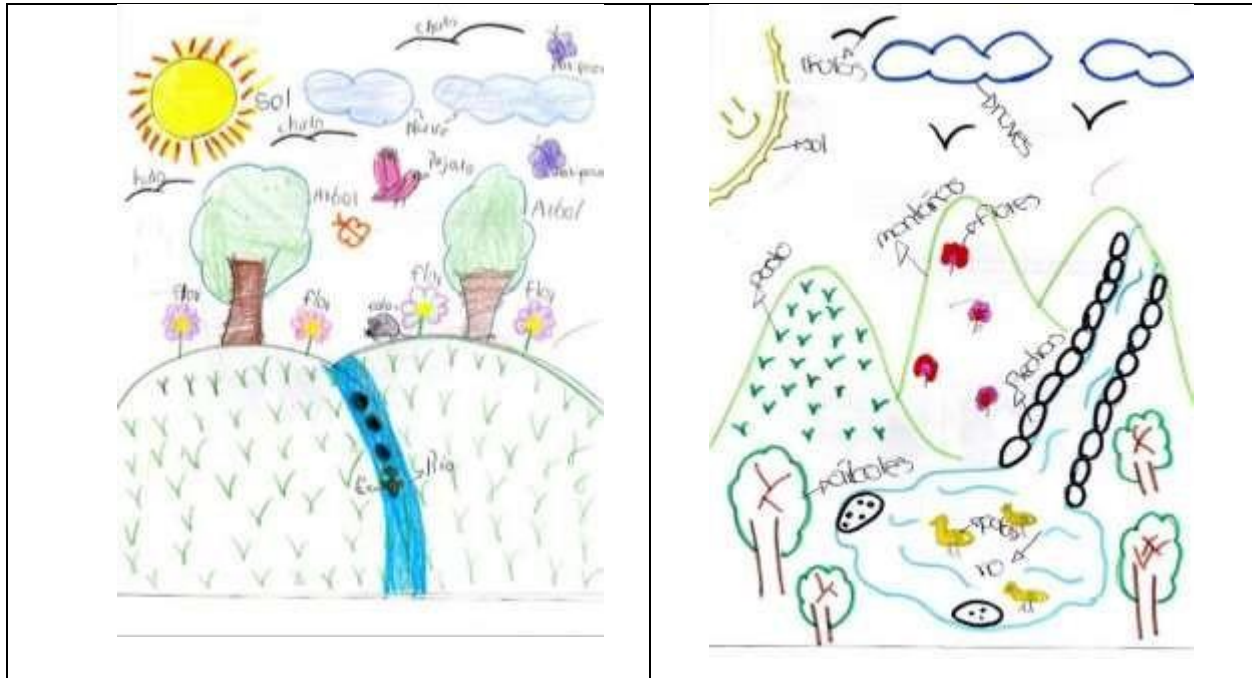


En la Imagen 2A el estudiante describe un paisaje donde indica el nombre de los organismos, en la imagen 2B el estudiante incluye un dibujo de una persona y lo reseña con el pronombre “Yo” indicando que Él hace parte de ese ecosistema, lo que indica que luego de trabajada la unidad didáctica de ecología se ve a sí mismo como un factor o una variable de su entorno.

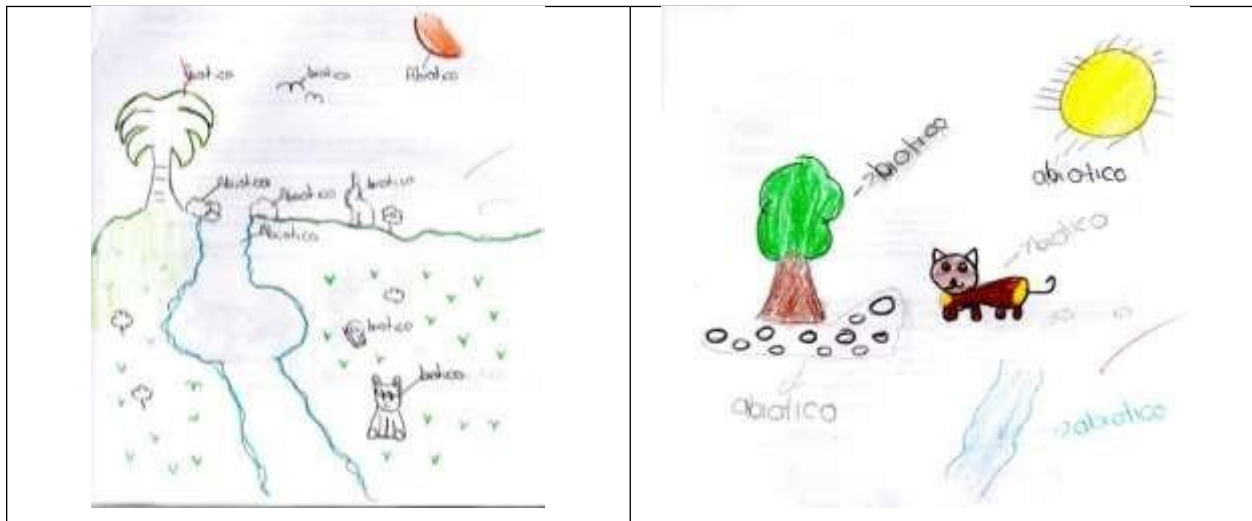
Se concluyen que la expresión gráfica de los estudiantes del grado quinto luego de terminada la unidad didáctica incorporaron a su vocabulario científico nuevos conceptos, reflexionan sobre como ellos mismos hacen parte de ese entorno y como puede ayudar a mejorar su medio ambiente y así aportar al desarrollo sostenible.

Se continua el análisis de las imágenes de la pregunta 18 en el posttest y los modelos metales que los estudiantes desarrollaron luego de culminada la unidad didáctica de ecología.

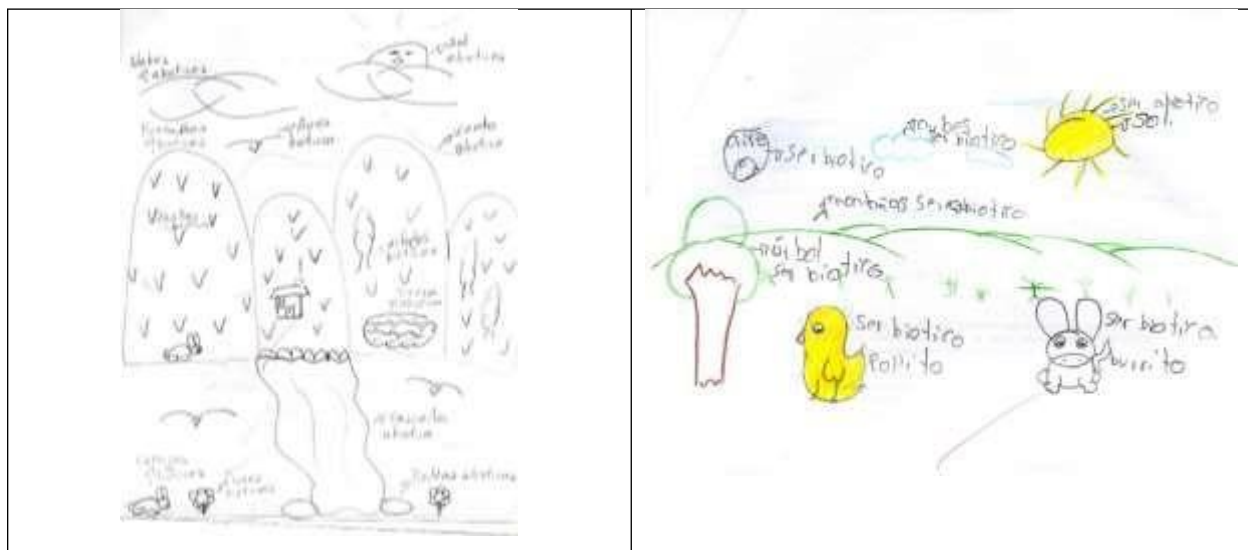
1. Las imágenes describen los elementos, pero no los clasifica, lo que se puede interpretar que el ecosistema para ellos es un estado de objetos naturales ya sean vivos o inanimados.



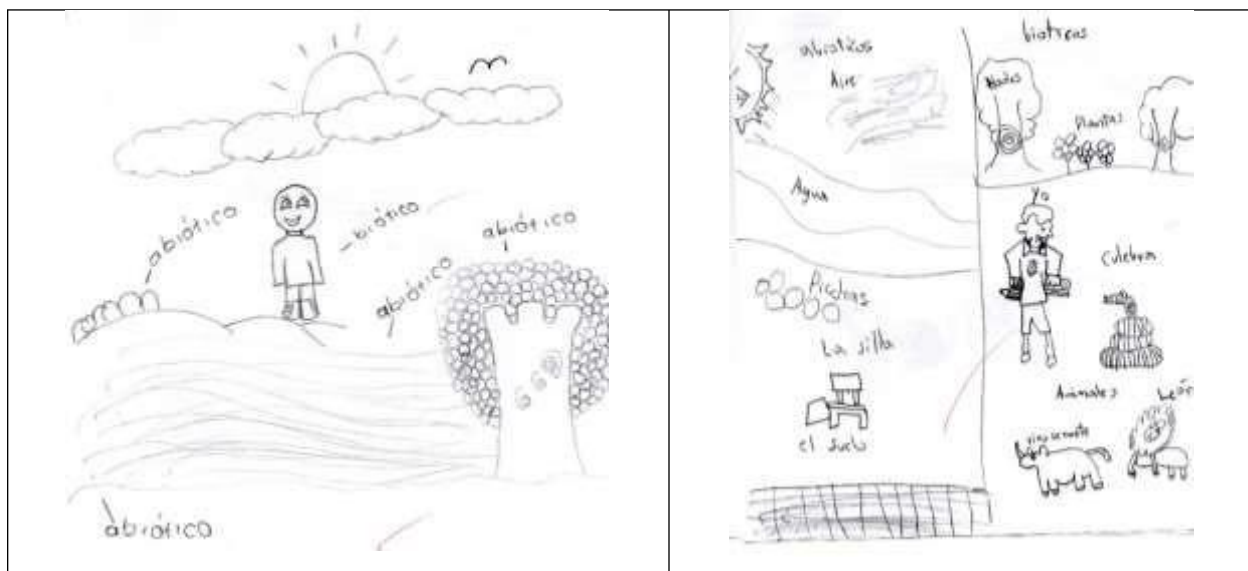
2. En las imágenes los estudiantes sólo se limitan a indicar o usa términos como biótico y abiótico, sin la necesidad de indicar el nombre del objeto.



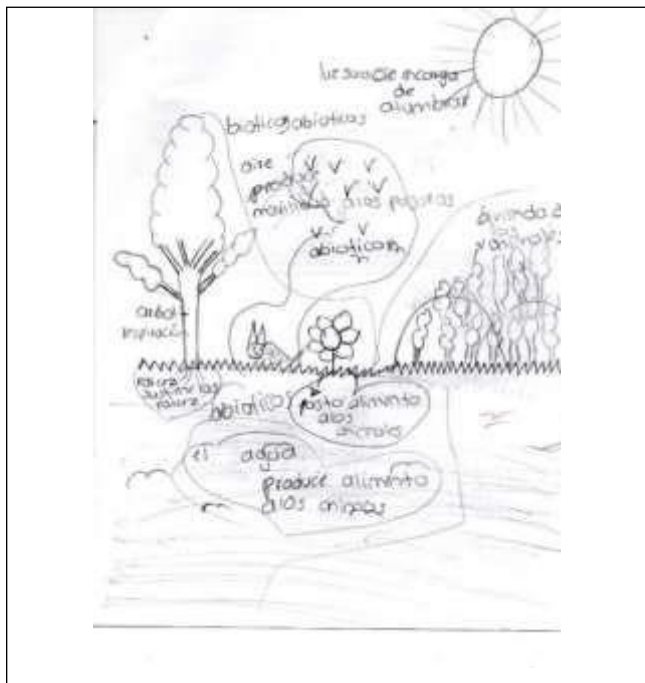
3. En este grupo de imágenes los estudiantes en las gráficas indican los factores, pero también indican los nombres de los objetos, se puede interpretar como la descripción del ecosistema y la relación entre los mismos



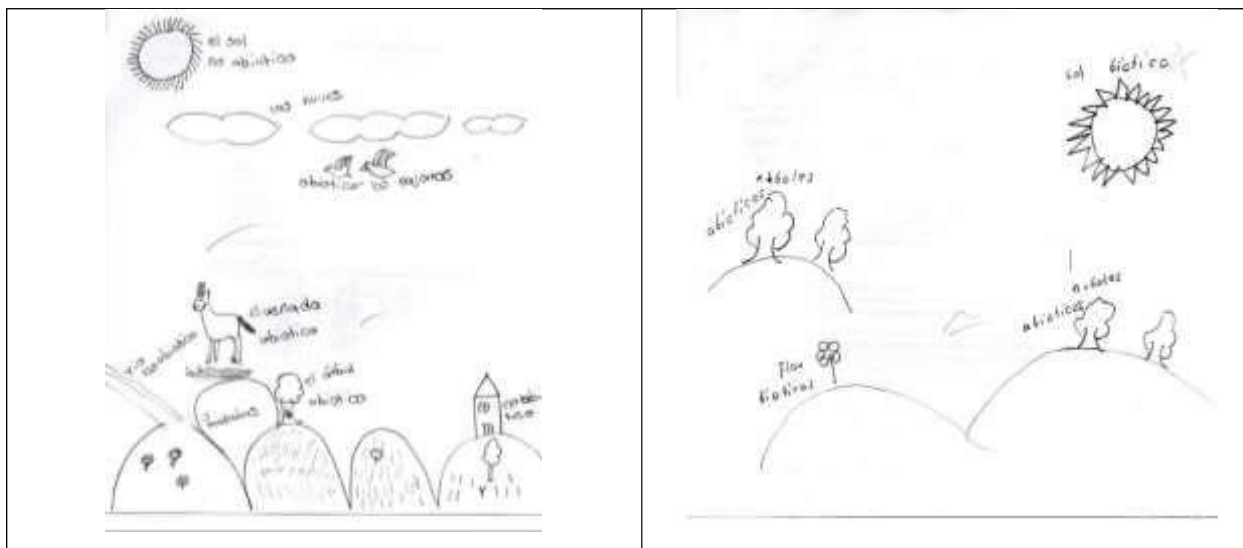
4. En las imágenes usa los términos de los factores biótico y abiótico e identifica objetos y los nombra, al incluir al ser humano, se puede interpretar que los estudiantes consideran al hombre como una variable que se relaciona e interviene en la naturaleza.



5. En la gráfica el estudiante describe los elementos del ecosistema los clasifica, pero no establece el tipo de relación.



6. En estas graficas los estudiantes incorporaron los términos de factor biótico y abiótico, pero los usa de forma errada, con ellos se debe hacer actividad de refuerzo y aclaración del trabajo de ecología.



4.4 Análisis estadístico de los resultados del pretest y posttest

Par hacer la evaluación estadística de los resultados, se hizo una calificación cuantitativa en la cual se incluyeron preguntas abiertas y cerradas, que fue evaluada en escala de 1 a 5. El cálculo de los parámetros estadísticos y la prueba de diferencia de medias se hicieron con la función análisis de datos del Excel.

En la tabla 12, se muestra la calificación obtenida por los estudiantes en el pretest y posttest.

Tabla 12: Evaluación cuantitativa del pretest y posttest.

| Pretest | | | | Posttest | | | |
|----------------|------|----------------|------|----------------|------|----------------|------|
| Estudiante No. | Nota | Estudiante No. | Nota | Estudiante No. | Nota | Estudiante No. | Nota |
| 1 | 2,5 | 25 | 4,2 | 1 | 2,7 | 25 | 4,9 |
| 2 | 3,3 | 26 | 3 | 2 | 4,1 | 26 | 4 |
| 3 | 3,4 | 27 | 3 | 3 | 4,2 | 27 | 4,3 |
| 4 | 2,2 | 28 | 3,5 | 4 | 2,9 | 28 | 4,8 |
| 5 | 3,1 | 29 | 2,9 | 5 | 4,7 | 29 | 3,2 |
| 6 | 2,2 | 30 | 2,6 | 6 | 3,1 | 30 | 3,4 |
| 7 | 2,2 | 31 | 3,1 | 7 | 3,2 | 31 | 2,8 |
| 8 | 2,2 | 32 | 3,8 | 8 | 3,4 | 32 | 4,9 |
| 9 | 2,5 | 33 | 3,7 | 9 | 3,4 | 33 | 3,7 |
| 10 | 2,8 | 34 | 3,2 | 10 | 3,2 | 34 | 3,6 |
| 11 | 2 | 35 | 3,2 | 11 | 3,4 | 35 | 3,4 |
| 12 | 2,1 | 36 | 3,2 | 12 | 3,1 | 36 | 3,5 |
| 13 | 2,8 | 37 | 3,3 | 13 | 4,1 | 37 | 3,8 |
| 14 | 2,8 | 38 | 3,1 | 14 | 4,1 | 38 | 3,3 |
| 15 | 2,3 | 39 | 3,5 | 15 | 3,2 | 39 | 3,9 |
| 16 | 2,2 | 40 | 3,2 | 16 | 3,2 | 40 | 4,2 |
| 17 | 2,4 | 41 | 3 | 17 | 3 | 41 | 3,1 |
| 18 | 4 | 42 | 3,6 | 18 | 4,7 | 42 | 3,2 |
| 19 | 3,8 | 43 | 3,2 | 19 | 4,4 | 43 | 3 |
| 20 | 2 | 44 | 3,5 | 20 | 2,7 | 44 | 4,7 |
| 21 | 2,2 | 45 | 2,8 | 21 | 3,2 | 45 | 3,5 |
| 22 | 2,2 | 46 | 2,9 | 22 | 3 | 46 | 4,2 |
| 23 | 4,8 | 47 | 2,7 | 23 | 4,5 | 47 | 2,9 |
| 24 | 2,2 | 48 | 2,5 | 24 | 3,9 | 48 | 2,8 |

En la tabla 13, se presenta el resumen de los parámetros estadísticos obtenidos para el pretest y postest

Tabla 13: Parámetros estadísticos.

| Parámetro | Pretest | Postest |
|-------------------------------|----------------|----------------|
| Media | 2.9 | 3.6 |
| Mediana | 3.0 | 3.4 |
| Moda | 2.2 | 3.2 |
| Desviación estándar | 0.6 | 0.6 |
| Varianza de la muestra | 0.4 | 0.4 |
| Coefficiente de variación (%) | 21 | 17 |
| Curtosis | 0.2 | -0.9 |
| Coefficiente de asimetría | 0.6 | 0.5 |
| Rango | 2.8 | 2.2 |
| Mínimo | 2.0 | 2.7 |
| Máximo | 4.8 | 4.9 |
| Suma | 140.9 | 174.5 |
| No de estudiantes | 48 | 48 |

De la tabla 13, se concluye que con la aplicación de la unidad didáctica el promedio de la evaluación se incrementó en un 24%. El coeficiente de variación fue menor en el postest, lo que se evidencia en la disminución del rango.

Como se puede observar entre el contraste del cálculo de la media aritmética la mediana con el coeficiente de curtosis los datos tienden a un comportamiento de una distribución normal.

Para determinar si se presenta diferencia estadísticamente significativa entre las medias, se aplicó la prueba *t-Student* al 95% de confianza.

En la tabla 14 se presentan los resultados de la prueba t .

Tabla 14: Datos para la prueba t -student.

| Prueba t para dos muestras suponiendo varianzas iguales | | |
|---|----------------|----------------|
| <i>Parámetros</i> | <i>Pretest</i> | <i>Postest</i> |
| Media | 2.9 | 3.6 |
| Varianza | 0.4 | 0.4 |
| No de estudiantes | 48 | 48 |
| Varianza agrupada | 0.41 | |
| Grados de libertad | 94 | |
| Estadístico t | 5.35 | |
| Valor crítico de t | 1.96 | |
| $P(T \leq t)$ | 0.00 | |

De los resultados de la prueba t , mostrados en la tabla 14, se observa que el estadístico de prueba t es mayor que el valor de t crítico, lo que indica que hay una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de los dos grupos al 95% de confianza (Miller & Miller, 2002).

En la ilustración 2, se muestra el histograma de frecuencia para el pretest y postest

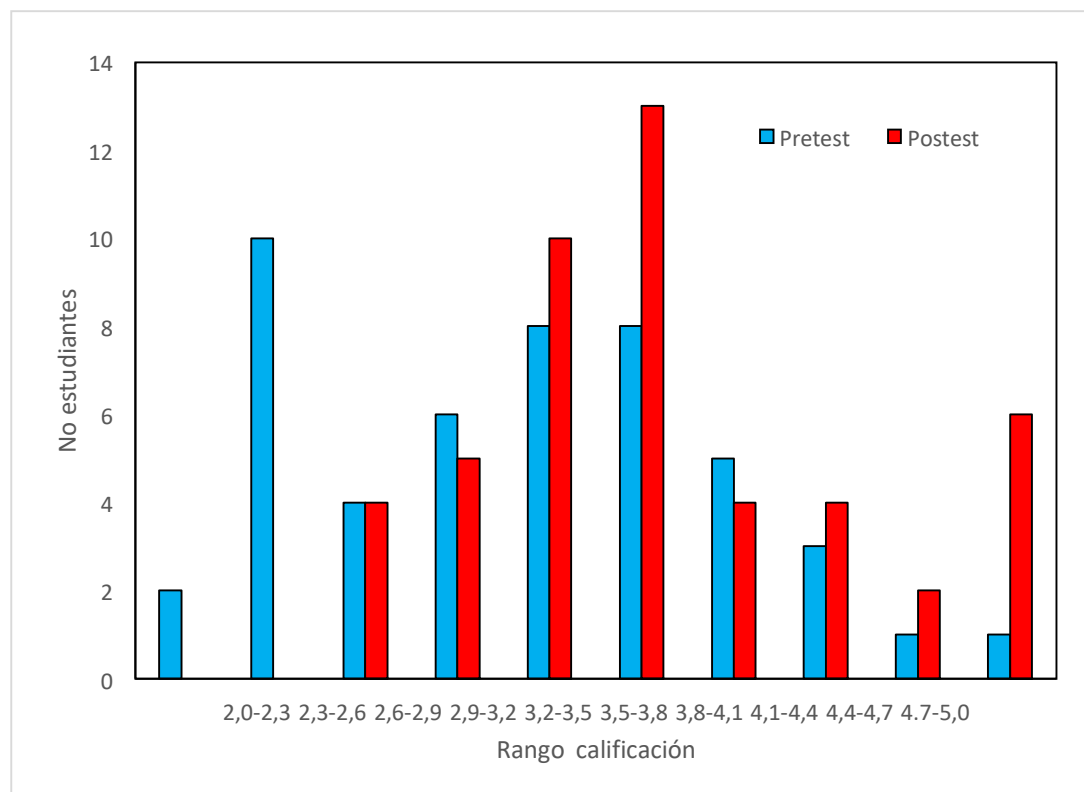


Ilustración 2: Histograma de frecuencias para pretest y postest de las calificaciones.

En la ilustración 2 se puede observar que en el pretest la calificación obtenida por el mayor número de estudiantes estuvo entre 2.6 y 2.9, para el postest este valor estuvo entre 3.5 y 3.8 para un total de 13 estudiantes. En el postest no se presentaron calificaciones por debajo de 2.6 y el número de estudiantes que obtuvo calificación de 4.7 o superior se incrementó de 1 a 6.

En general se puede concluir que con la aplicación de la unidad didáctica se lograron incrementar los indicadores, pero que es necesario aplicar nuevas estrategias para mejorar estos valores.

Las diversas actividades realizadas en la unidad didáctica de ecología son “[,,,] apropiada para motivar a los estudiantes y generar un aprendizaje significativo, [...]”(Cardona & Sampayo, 2005, pág. 10), al realizar la comparación entre los diferentes análisis realizados al pretest y al postes por preguntas, la variación es muy notable por presentar valores cercanos entre los porcentajes; pero “[...] la puesta en marcha de actividades de enseñanza vivenciales y reflexivas al momento de planificar el estudio de los ecosistemas [...] buscando la innovación, la experimentación y la interacción de los estudiantes con el objeto de conocimiento [...]” (Cardona & Sampayo, 2005, p. 10), por temas, se observan variaciones significativas, que respalda los datos cuantitativos, en las dos preguntas abiertas, la número 17 sobre desarrollo sostenible y la pregunta 18 de hacer un dibujo de un ecosistema, se detallan cambios en lo conceptual y de cada uno de los estudiantes pasa de verse no como un observador de los eventos a su alrededor, sino, que ya se involucra como una variable de esos fenómenos que se dan en el entorno inmediato, lo que confirma que la unidad didáctica de ecología si sirve como método y herramienta de trabajo en el aula de clase.

4.1 Conclusiones

- El cuestionario que se aplicó a los estudiantes se realizó en dos momentos, al inicio del curso el cual se denomina pretest y con los resultados obtenidos se comparan con resultados de posttest y así hacer un análisis y contraste para saber si los estudiantes asimilan los contenidos que se orientaron en la mediación didáctica de la unidad de ecología. En el pretest se evidenciaron los presaberes correctos, así, como las contrariedades de conceptos que deben ser atendidos en la implementación de la unidad didáctica para fortalecer el concepto y temática de ecología. En el pretest el 52% de los estudiantes respondieron de manera correcta, luego de la mediación didáctica, se evidencia un efecto positivo llegando a un 72% de respuestas acertadas, lo que indica que la estructura e implementación de la mediación didáctica generó un avance significativo en los conceptos de los estudiantes, quienes tenían conceptos previos correctos reafirmaron ese conocimiento y los estudiantes que inicialmente tenían desaciertos pudieron transitar hacia conocimientos apropiados. El uso de espacios vivenciales como salidas de campo, ayudo al entendimiento de la teoría desde la práctica, permitiendo una conexión entre el contenido curricular y entendimiento del entorno.
- En el pretest los estudiantes demostraron tener un concepto de ecosistema que se cuantifica en un 50% entre las preguntas que guardan relación, pero luego de la intervención didáctica de la unidad de ecología se permite ver un mayor manejo del concepto y los elementos teóricos que rodean a los ecosistemas y se ve reflejado en el posttest con un 68% de aciertos. Durante la mediación didáctica se puede afirmar que el concepto de ecosistema lo vinculan con las otras guías de trabajo y los aspectos de la vida diaria, en el aula y el hogar. Durante el desarrollo de la temática se fortaleció los aspectos conceptuales de tipo científico generando conciencia en la comunidad escolar.
- Mediante el diseño y la aplicación de las encuestas “pretest y posttest” en el tema de recursos naturales se evidenció un gran cambio en la intervención

didáctica, en el pretest se tuvo un 38% de las respuestas acertadas y en el posttest se obtiene un 74% de aciertos. Esto indica que los estudiantes a pesar de conocer que son los recursos naturales tienen una baja valoración de ellos, en la caracterización de la población se indicó que el municipio de Pensilvania cuenta con un alto ingreso per capital a base de la explotación maderera que allí se da. En los saberes previos se puede intuir que los estudiantes tenían poca concientización sobre la temática, pero luego de la intervención didáctica ya han entendido que la explotación de los recursos naturales se debe hacer de manera controlada, adecuada y equilibrada con relación al entorno.

- Al abordar el tema de contaminación y sus fuentes, los estudiantes durante el pretest demostraron conocer y en cierto modo entender el tema, inicialmente con un 65% de respuestas correctas indica que los estudiantes de grado quinto no son ajenos a la situación de que la actividad humana es responsable de la contaminación del planeta, pero no identifican como contrarrestar este efecto. Luego de la intervención didáctica y tratado el tema de contaminación con casos locales del municipio de Pensilvania Caldas, en el posttest se evidencia un 81% de apropiación del tema y aciertos en las respuestas, lo que se puede interpretar como los estudiantes obtuvieron una perspectiva diferente en cuanto a la contaminación, logrando que los estudiantes de grado quinto manifiestan una conciencia ambiental, que va incrementando a través de la intervención didáctica de ecología.
- El análisis de resultado en el pretest es de un 46% para las preguntas que se enfocan en desarrollo sostenible lo que infiere que no se tiene muy claro la relación de equilibrio entre la explotación de recursos renovables y no renovables con los aspectos sociales económicos. Luego de implementada la unidad didáctica y en específico el tema de desarrollo sostenible, en el posttest se evidencio un 63% de comprensión del tema lo que indica en este sentido, que el termino desarrollo sostenible se asume como propio del comportamiento de la comunidad.

- En la pregunta abierta se buscó indagar sobre la capacidad de argumentación de los estudiantes, para que demostraran a partir de la intervención didáctica de la unidad de ecología y sus respectivas actividades una apropiación adecuada y significativa del tema, que se logró superar las contrariedades conceptuales identificadas en el pretest. Luego de tratada la temática de ecología se destaca la capacidad de los estudiantes en establecer diálogos de tipo disciplinar superando en parte las ideas comunes, los estudiantes pueden elaborar una respuesta en razonamiento explicando fenómenos sencillos, lo que indica que transformaron sus ideas previas usando lenguaje científico acorde a su grado de estudio. En la respuesta grafica (dibujar un ecosistema) se destaca la teoría de modelos mentales y campos conceptuales donde el estudiante mediante dibujos propone esquemas y en algunos relaciona conceptos y experiencias.
- Teniendo en cuenta que la Institución Educativa Pensilvania adoptó el modelo técnico integrador con enfoque social constructivista, el proceso de enseñanza aprendizaje promueve el cambio conceptual, la intervención didáctica de la unidad de ecología permitió desde la teoría y la práctica promover esa transformación conceptual adquiriendo lenguaje científico, relacionar acciones de tipo local para entender el equilibrio que debe darse desde la ecología con lo social y lo económico, es decir que los estudiantes adquieran competencias científicas y que a medida que van progresando en su estudio van evolucionando conceptualmente.
- La construcción de la unidad didáctica de ecología como temática del área de ciencias naturales se hizo teniendo en cuenta la malla curricular de la Institución Educativa Pensilvania, que permite la movilidad de contenidos, se construyó de acuerdo a la legislación educativa colombiana que comprende la resolución 2343 de 1996 los DBA y los estándares de calidad del ministerio de educación, cumpliendo los indicadores de gestión de la Secretaria de Educación Departamental de Caldas, planes integrales de gestión ambiental del municipio de Pensilvania, garantiza la continuidad del Proyecto Educativo Institucional, la

dimensión ambiental en el currículo común y proyectos ambientales escolares, que buscan una interdisciplinaridad y transversalidad, del contexto del municipio con tradición agrícola y producción maderera; la unidad didáctica se enfoca en la enseñanza de aspectos científicos que involucra prácticas sea de laboratorio, experiencias de campo abierto para comprender el entorno vivo estudiado en las temáticas de ecosistema y entorno físico estudiado en los temas de recursos naturales, el tema de contaminación ayudan a entender como desde el entorno vivo como el hombre puede modificar su entorno y el desarrollo sostenible como el ser humano puede recuperar el entorno físico.

- En trabajos anteriores de investigación, que aplicaron unidades didácticas los autores manifiestan obtener resultados satisfactorios, en el trabajo de Chin (2013) aplicó las unidades didácticas para el estudio de casos en biología afirma que un 81,8% de la población alcanzó el entendimiento de los temas; en la investigación de Osorio (2019) expresa que la unidad didáctica basada en la lectura es satisfactoria para lograr la aprehensión de conceptos científicos, pero no da un análisis cuantitativo de los resultados obtenidos, en este trabajo en el pretest se tiene un 52% de aprobación del tema, luego de implementada la unidad didáctica de ecología el promedio sube a un 72% aprobación, demostrando así que la estrategia aplicada es eficiente.

4.2 Recomendaciones

- Implementar estrategias basadas en unidades didácticas que establezcan secuencias en los temas para una mejor comprensión de los contenidos, modificando las mallas curriculares para que posean una secuencia coherente en el desarrollo de los temas.
- La Institución Educativa Pensilvania por encontrarse en un entorno con espacios naturales puede usarlos para la enseñanza de las ciencias naturales a campo abierto en temas de botánica y zoología, también se puede apoyar con recursos audio visuales que ayudan a complementar las lecturas.
- Motivar a los docentes a que aprovechen el modelo pedagógico técnico integrador social constructivista como estrategia de trabajo en el aula de manera innovadora y se dé respuesta a las expectativas de los estudiantes.
- Plantear un trabajo transversal desde la enseñanza de la ecología con otras ciencias como las sociales que pueden ser aprovechadas al máximo para que los estudiantes comprendan su entorno desde lo natural y lo social.

Anexo 1

Unidad didáctica como estrategia de aprendizaje del concepto de Ecología en estudiantes de básica primaria

Subtema: Ecosistemas

Estudiantes:

Introducción

El desarrollo de esta guía está enfocado en que los estudiantes puedan comprender la definición de Ecosistema, cómo se estructura, que elementos lo conforman y cómo interactúan entre estos.

Objetivos:

- Entender la definición de Ecosistema.
- Identificar los componentes que forman un Ecosistema.
- Conocer las diferentes relaciones que existen entre los componentes de un Ecosistema.

Actividad 1.

Preste atención al video que presentará el profesor y responda a las siguientes preguntas:

Nombre del video: Elementos de biología-ecosistemas. Acceder al siguiente enlace:

<https://youtu.be/CU1Amc1Qm9o>

Una vez visto el video, responder:

a- ¿Qué entiende por ecosistema?

b- ¿Qué son los factores bióticos de un ecosistema? Mencione 4 ejemplos.

c- ¿Qué son los factores abióticos dentro de un ecosistema? Mencione 4 ejemplos.

d- ¿Dentro de un ecosistema, cuáles son los organismos productores Mencione algunos ejemplos.

e- Dentro de un ecosistema ¿cuáles son los organismos consumidores? Mencione algunos ejemplos.

f- ¿Qué es una cadena alimentaria? Dar un ejemplo.

g- ¿Cuáles son los niveles tróficos dentro de un ecosistema?

h- ¿Cómo se pueden relacionar los organismos dentro de un ecosistema?

i- ¿En qué consiste la depredación dentro de un ecosistema?

j- ¿Cómo afecta el desarrollo humano los ecosistemas naturales?

k- ¿Qué beneficios aportan los árboles dentro de un ecosistema?

l- ¿Qué tipos de ecosistemas logró identificar en el video?

m- ¿Qué tácticas han utilizado los animales para evitar ser depredados?

n- ¿El incendio de un bosque puede ser beneficioso para la regeneración de un ecosistema? ¿Por qué?

Actividad 2.

Salida de campo zona verde IEP.

En compañía del profesor, los estudiantes se desplazarán a la zona verde de la Institución Educativa.

Estudiantes: _____ **Fecha:** _____

Objetivo:

- Identificar los factores bióticos y abióticos presentes en la zona verde de la Institución Educativa Pensilvania por medio de la observación directa.
- Identificar cuál es la función de cada elemento observado dentro del ecosistema Zona verde de la IEP.
- Clasificar los factores bióticos de acuerdo con su rol.

Argumentar si son organismos productores, si son consumidores primarios, secundarios o terciarios, si son descomponedores.

Desarrollo de la actividad

Diligenciar el contenido de las siguientes tablas por medio de la observación directa en a zona verde de la institución.

Factores bióticos

Factores abióticos

Factores bióticos observados

Función dentro del ecosistema

Factores abióticos observados

Función dentro del ecosistema

Actividad número 3.**Objetivos**

- Reforzar y afianzar los saberes previos del concepto de ecosistemas por medio de la lectura y las ilustraciones presentes en el documento anterior.
- Identificar la estructura organizacional de un ecosistema
- Establecer con claridad las diferencias entre los factores bióticos y abióticos de un ecosistema.
- Identificar tipos de ecosistemas
- Evidenciar como se organizan las diferentes especies de seres vivos dentro de un ecosistema.
- Establecer que tipos de relaciones se pueden presentar entre las diferentes especies de seres vivos presentes en los ecosistemas.
- Identificar las cadenas y redes alimentarias presentes dentro de un ecosistema.

Recuerda que:

Un **ecosistema** es un sistema natural formado por un conjunto de **seres vivos** y por el **medio físico** donde se relacionan (PortalEducativo.net)



Figura 1. Ecosistema. Fuente: www.portaleducativo.net

Podemos reconocer a los seres vivos porque tienen en común las siguientes características:

Nacen: Los seres vivos proceden de otros seres vivos.

Se alimentan: Los seres vivos necesitan tomar alimentos para crecer y desarrollarse, aunque cada uno tome un tipo de alimento diferente.

Crecen: Los seres vivos aumentan de tamaño en su vida y cambian de aspecto.

Se relacionan: Los seres vivos captan lo que ocurre a su alrededor y reaccionan de acuerdo al estímulo percibido.

Se reproducen: Los seres vivos pueden producir otros seres vivos parecidos a ellos.

Mueren: Todos los seres vivos dejan de funcionar en algún momento y dejan de estar vivos.

Todos los seres vivos de un ecosistema reciben el nombre de **factores bióticos**, que son las plantas, los animales y los microorganismos que viven en un determinado lugar. Los **factores abióticos** son las características físico-químicas de un lugar. Estas características son esenciales para el desarrollo de los seres vivos. Ejemplo: El aire, el viento, el suelo, el agua, la luz, la temperatura.

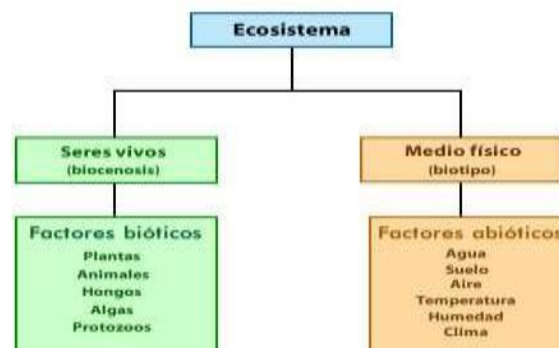


Figura 2. Factores abióticos. Fuente: www.mundonets.com

Un ecosistema está conformado por la interacción de los factores bióticos y abióticos presentes en determinado lugar que permiten el desarrollo de la vida en un sistema equilibrado de relaciones naturales.

Ejemplos de ecosistema son: Una charca, un jardín, un bosque, un río, un pantano, un prado, una selva, un océano, una laguna, un páramo, las zonas polares, entre otros.

Esquema estructura organizacional ecosistema



Tipos de ecosistemas

El tamaño de los ecosistemas es muy variable. Hay **ecosistemas de pequeño tamaño** (Ej.: una charca, un río, etc.) o de **gran tamaño** (Ej.: Una selva, un desierto, el polo norte, etc.).

Los ecosistemas se pueden dividir en tres grandes grupos:

Ecosistemas terrestres, ecosistemas acuáticos y ecosistemas mixtos.

Ecosistemas terrestres: Son aquellos en los que los seres vivos viven en el suelo y en el aire. Los más importantes son: los desiertos, los bosques, las selvas, los matorrales y las praderas.

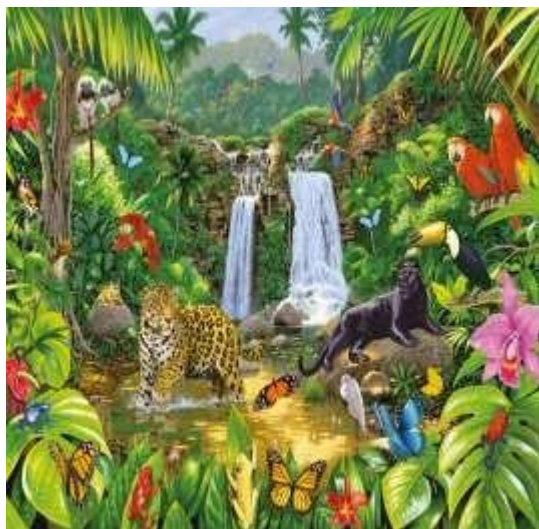


Figura 4. Bosque Tropical. Fuente: ecosistemasbelen.blogspot.co



Figura 5. Desierto. Fuente: co.pinterest.com

Ecosistemas acuáticos

Son aquellos en los que los seres vivos viven en el agua. Los más importantes son: los ríos, los lagos y los mares.



Figura 6. Fuente: educacionconestilo.com



Figura 7. Laguna. Fuente: sp.depositphotos.com

Ecosistemas mixtos

Son aquellos en los que los seres vivos viven en zonas intermedias entre un ecosistema terrestre y un ecosistema acuático. Los más importantes son: Las costas y los humedales.



Figura 8. Ecosistema Mixto Mangle. Fuente: ecosistemas.ovacen.com

Relaciones entre los seres vivos de un ecosistema

En un ecosistema, los organismos establecen relaciones con los organismos de otras especies y también con organismos de su misma especie. En un ecosistema unos seres vivos dependen de otros para su alimentación.

Dependiendo del modo en el que obtienen su alimento los seres vivos se clasifican en tres grupos:

- **Productores**
- **Consumidores**
- **Descomponedores**

Productores: Son organismos **autótrofos**, es decir que son capaces de fabricar su propio alimento a partir de sustancias sencillas con ayuda de la luz solar. En los **ecosistemas terrestres los productores son las plantas. En los ecosistemas acuáticos los principales productores son las algas y algunas bacterias.**



Figura 9. Fuente: ecologiacienciasnaturalez.blogspot.com

Consumidores: Son organismos **heterótrofos**, es decir que no son capaces de fabricar su propio alimento por lo que se alimentan de otros organismos. Los consumidores pueden ser:

Consumidores primarios o herbívoros: Se alimentan directamente de los productores, ejemplos como los caracoles, los ciervos, las cebras, los saltamontes, las jirafas, las ovejas, los elefantes entre otros.



Figura10 . Consumidores primarios. Fuente: clasificaciondelosanimaleschido.wordpress.com

Consumidores secundarios o carnívoros: se alimentan de los herbívoros (Ej.: las ranas, los gorriones, las hienas, leopardos, serpientes, búhos, zorros etc.



Figura 11. Fuente: planetavivo.cienradios.com



Figura 12. Fuente: www.filateliadigital.com



Figura 13. Fuente: tonyvivanco.wordpress.com



Figura 14. Fuente: www.hoyestado.com

Consumidores terciarios o súper carnívoros: Se alimentan de otros carnívoros (Ej.: los leones, las águilas, los tiburones.).



Figura 15. Fuente: www.comex-online.com.ar



Figura 16. Fuente: www.pinterest.se



Figura 17.Leon. Fuente: academica.mx

Animales omnívoros: Son los animales que incluyen en su dieta tanto plantas como animales. Por ejemplo, las aves, los peces, las zarigüeyas, los osos, ardillas, tortugas, entre otros.

Organismos descomponedores: Se alimentan de restos orgánicos en descomposición de otros seres vivos (cadáveres de animales, hojas secas, troncos de árboles muertos, excrementos, etc.). Los descomponedores más importantes son las bacterias y los hongos, las lombrices, las larvas de insectos, escarabajos, entre otros organismos que ayudan a la transformación de la materia orgánica en el suelo, para que luego pueda ser disponible por las plantas en forma de nutrientes.



Figura 18.Hongos.Fuente: sipse.com

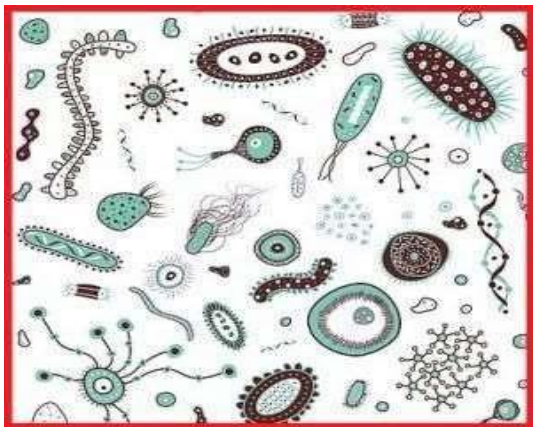


Figura19.Bacterias.Fuente:diferentestipos.com



Figura20.Lombriz.

Fuente:variedaddelavida.jg.blogspot.com

Aún el ecosistema más grande y más completo puede demostrarse que está constituido por los mismos componentes: organismos productores, consumidores y desintegradores, y componentes inorgánicos. La estructuración de un ecosistema consta de la **biocenosis** o conjunto de organismos vivos de un ecosistema, y el **biótopo o medio ambiente** en que viven estos organismos.

Cadenas alimentarias

Una cadena alimentaria es una secuencia lineal de organismos a través de la cual **la energía y los nutrientes se transfieren** cuando un organismo se come a otro.

En la base de la cadena alimentaria se encuentran los **productores primarios** que son plantas, algas y cianobacterias.

Los organismos que comen a los organismos productores se llaman **consumidores primarios**. Los consumidores primarios son **herbívoros** que comen plantas, aunque también pueden ser organismos que consuman algas o bacterias.

Los organismos que se comen a los consumidores primarios se llaman **consumidores secundarios**. Los consumidores secundarios por lo general son **carnívoros**.

Los organismos que comen consumidores secundarios se llaman **consumidores terciarios** y son carnívoros que comen carnívoros, como las águilas o los peces grandes. Algunas cadenas alimentarias tienen niveles adicionales, como los **consumidores cuaternarios**: carnívoros que comen consumidores terciarios. Los organismos que se encuentran hasta arriba en la cadena alimentaria se llaman **superdepredadores**.

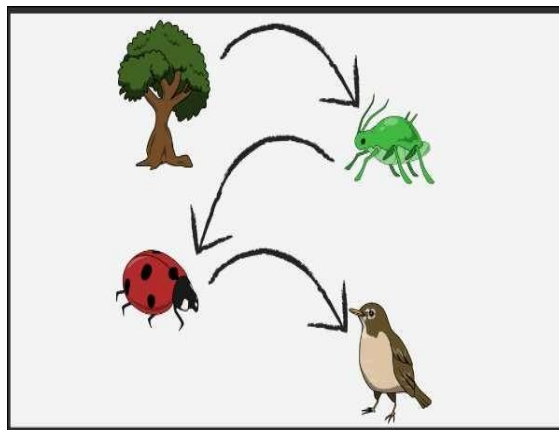


Figura 21. Cadena Alimentaria. Fuente: www.storyboardthat.com

En la imagen anterior se puede observar una cadena alimentaria sencilla, en la que el pulgón se alimenta del árbol que es un organismo productor; de esta manera el pulgón es un consumidor primario, este a su vez es alimento de la mariquita que actúa como consumidor secundario, la mariquita es alimento del gorrión que actúa como consumidor terciario dentro de esta cadena alimenticia. Las flechas en la imagen indican la dirección del flujo de la energía desde los productores hasta los consumidores finales.

Redes Alimentarias

Una **red alimenticia** representa múltiples caminos a través de los cuales la energía y el material fluyen dentro de un ecosistema. Incluye muchas cadenas alimenticias que se interceptan. Demuestra que los organismos comen y son comidos por más de una especie.



Figura 22. Fuente: www.areaciencias.com

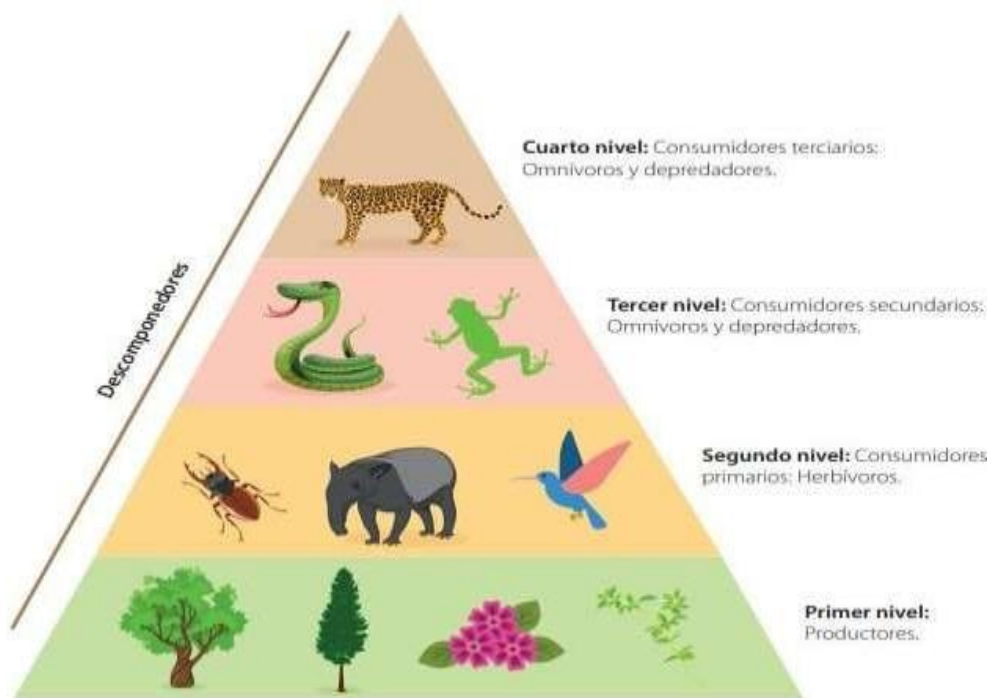


Figura 23. Pirámide Trófica. Fuente: ecosistemas.ovacen.com

Hábitat

El hábitat hace referencia al lugar o medio físico donde un organismo vive y se reproduce, depende de los factores abióticos presentes en determinado lugar.

Niveles de organización específicas en un ecosistema

En un ecosistema existen varios niveles por los cuales se estructuran, estos son:

Individuo: Un individuo es un organismo que fisiológicamente es independiente de otro individuo, capaz de realizar todas las funciones vitales. Ejemplo: un caracol, un pato, un venado, una abeja, un roble.



Figura 24. Venado. Fuente: www.venadopedia.com **Figura 25.** Suricato. Fuente: www.taringa.net



Figura 26. Pato. Fuente: cadenaser.com



Figura 27. Abeja. Fuente: www.animalesextremos.com



Figura28. Arbol. Fuente: www.forestmaderero.com



Figura29. Piraña. Fuente: www.expertoanimal.com

Población: Es el grupo de individuos que conviven en un mismo espacio, **estos individuos son de igual especie y comparten un mismo hábitat**, los recursos son similares y tienden a alimentarse de las mismas cosas.



Figura 30. Población de Gacelas

Fuente: blogdefranco23263.blogspot.com



Figura 31. Población de Pingüinos

Fuente: www.lavanguardia.com



Figura 32. Población de hormigas

Fuente: www.eleco.com.ar



Figura 33. Población de guaduas

Fuente: www.flickr.com



Figura 34. Población de truchas

Fuente: www.bioenciclopedia.com

Comunidad: Es el conjunto de poblaciones que interactúan entre sí que ocupan un mismo hábitat, aquí se desenvuelven varios temas como relaciones entre especies y entre poblaciones.



Figura 35. Comunidad de especies terrestre

Fuente: listas.20minutos.es



Figura 36. Comunidad de especies marina

Fuente: es.khanacademy.org

Relaciones dentro de un ecosistema

En una comunidad biológica los seres vivos establecen relaciones con el medio en el que viven y con el resto de los organismos que habitan en él. Las relaciones que se dan dentro de un ecosistema se pueden clasificar en dos grandes grupos: relaciones intraespecíficas y relaciones interespecíficas.

Relaciones intraespecíficas

Las relaciones intraespecíficas son las que se establecen entre los individuos de una misma especie en un ecosistema. Pueden ser beneficiosas para la especie si favorecen la cooperación entre los organismos o perjudiciales si provocan la competencia entre ellos.

La **competencia** se produce cuando dos individuos compiten por los recursos del medio (una zona del territorio, el alimento, los nutrientes del suelo, la luz, etc.), también se puede presentar por la reproducción (luchando por el sexo opuesto) o por dominancia social (un individuo se impone a los demás)

La **asociación** en grupos de individuos se produce para obtener determinados beneficios como mayor facilidad para la caza y la obtención de alimento, la defensa frente a los depredadores de la especie, la reproducción por proximidad de los sexos en el grupo y para el cuidado y protección de las crías

Relaciones interespecíficas

Las relaciones interespecíficas son las que se establecen entre las diferentes especies de un ecosistema. Algunas de las relaciones más comunes son:

Relación presa-depredador

Es la relación en la que una especie (el depredador) obtiene un beneficio a costa de otra especie que se ve perjudicada y que normalmente muere (la presa).



Figura 37. Presa –Depredador. Fuente: ecologiayevolucionib.blogspot.com

Relación parásito-huésped

Es aquella en la que un organismo (el parásito) vive a costa de otro (el huésped) del que obtiene lo necesario para vivir.

Ejemplos: Mosca blanca y plantas. La mosca blanca absorbe los nutrientes de las plantas que las debilita y perjudica.

Las garrapatas del ganado y las pulgas en los perros son buenos ejemplos de una relación de parasitismo entre especies.



Figura 38. Parasitismo en Plantas

Fuente: www.cannabis.es



Figura 39. Garrapatas en ganado

Fuente: www.contextoganadero.co

Relación de mutualismo

Es aquella en la que las dos especies obtienen un beneficio mutuo. En algunos casos se ha llegado a una total compenetración y las dos especies no pueden vivir de forma separada; a esta condición de vivir juntos se denomina simbiosis.

Ejemplo: Pez payaso y las anémonas; el pez se refugia en ellas cuando está en peligro escondiéndose entre sus tentáculos; el beneficio que obtiene el pez de esta relación es la protección frente a depredadores y la anémona obtiene el mismo porque el pez ahuyenta a otros peces que son depredadores de la anémona.

La relación entre las plantas con flor y las abejas, las cuales se relacionan durante la polinización, en la cual ambos organismos se benefician. A continuación se presentan algunos ejemplos:

Mutualismo



Figura 40. Anemona y pez payaso

Fuente: ecologiayevolucionib.blogspot.com



Figura 41. Abeja y Flor. Fuente: elpais.com

Otro ejemplo de vivir juntos lo dan los líquenes, estos son especies formadas por la asociación simbiótica entre un alga y un hongo. El alga produce el alimento por fotosíntesis y el hongo aporta la fijación al sustrato y humedad.



Figura 42. Líquenes. Fuente: ilbca.wordpress.com

Relación de comensalismo

Es la relación en la que una especie (el comensal) obtiene un beneficio de otra sin que esta tenga ningún perjuicio, permaneciendo por tanto indiferente.

Ejemplo: Cangrejo ermitaño. El cangrejo ermitaño se aprovecha de la concha de otra especie que ya ha muerto para su protección.

Cuando las aves construyen sus nidos en los árboles, la construcción de un panal de abejas en un árbol, una especie se ve beneficiada y la otra es indiferente. A continuación se presentan algunos ejemplos:

Comensalismo



Figura 43. Cangrejo ermitaño

Fuente: ecologiayevolucionib.blogspot.com



Figura 44. Colmena. Fuente: www.template.org



Figura 45.Nido de Pájaros. Fuente: anditocj.wordpress.com

Una vez finalizada la lectura responder las siguientes preguntas:

1-¿Cuáles son los principales componentes de un ecosistema? Mencione algunos ejemplos:

2-¿Qué tipos de ecosistema se pueden encontrar en Colombia?

3-En los ecosistemas terrestres ¿cuáles organismos son considerados como productores y como base de la pirámide trófica o alimenticia?

4- En un ecosistema acuático, ¿qué organismos cumplen la función de productores?

5- Dentro de un ecosistema que organismos se pueden considerar como consumidores primarios; dar algunos ejemplos.

6-Dentro de un ecosistema, que organismos se pueden considerar como consumidores secundarios; dar algunos ejemplos.

7-Dentro de un ecosistema que organismos se pueden considerar como consumidores terciarios; dar algunos ejemplos.

8-¿Qué función cumplen los organismos descomponedores dentro de un ecosistema? Dar algunos ejemplos.

9-¿Qué diferencia existe entre una cadena y una red alimentaria?

10- Dibujar una cadena alimentaria.

11-¿Que es una especie?; dar ejemplos.

12- ¿Qué es una población dentro de un ecosistema? ¿Cuáles son sus principales características?

13-¿Qué es una comunidad en un ecosistema?

14- ¿En qué consisten las relaciones **intraespecíficas** dentro de un ecosistema?
mencionar algunos ejemplos.

15 ¿En qué consisten las relaciones **interespecíficas** dentro de un ecosistema?
mencionar algunos ejemplos.

16- ¿En qué consiste la relación de **depredación** dentro de un ecosistema?

17-¿Qué es la relación de **comensalismo** dentro de un ecosistema? Mencione algunos ejemplos.

18-¿En qué consiste la relación de **parasitismo** dentro de un ecosistema? Mencione ejemplos.

19-¿En qué consiste la relación de **mutualismo** dentro de un ecosistema? mencione ejemplos.

20- ¿Qué es un ecosistema?

21-Dibuje un ecosistema e indique sus partes.

Actividad 4.

Objetivo

Realizar una retrolimentación del concepto de Ecosistemas entre los estudiantes por medio de la discusión de las respuestas a las preguntas planteadas en el desarrollo de la presente guía.

Desarrollo de la actividad

Los estudiantes se distribuyen en grupos de dos o tres personas para realizar un análisis minucioso de las respuestas plasmadas en la guía; se eligen estudiantes al azar para

que en voz alta comenten sus respuestas y el auditorio hace las sugerencias correspondientes según sea el caso.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

(2015) *Ecosistema* [Ilustración]. Recuperado de <https://www.portaleducativo.net/cuarto-basico/621/Ecosistema>

Garnica, L. (2019). *Factores abióticos de un Ecosistema* [Imagen]. Recuperado de <https://www.mundonets.com/images/factores-abioticos.jpg>

Campos, R. (Octubre de 2019). *Dibujo del bosque tropical* [Dibujo]. Recuperado de <https://co.pinterest.com/pin/485122191088847699/> .

(2016). *Los Ecosistemas* [Entrada de blog]. Recuperado de <http://ecosistemasbelen.blogspot.com/2016/06/tipos-de-ecosistemas.html>

(2019). *Que es un Ecosistema natural* [Entrada de blog]. Recuperado de <https://educacionconestilo.com/que-es-un-ecosistema-natural/#respond>

Flaya, M (Octubre 28 de 2015). *Ecosistema de la charca del pato* [Imagen]. Recuperado de <https://sp.depositphotos.com/88223554/stock-illustration-ecosystem-of-duck-pond.html>

Ecosistema mixto mangle [Imagen]. Recuperado de <https://ecosistemas.ovacen.com/wp-content/uploads/2018/02/animales-ecosistema-manglar.jpg.webp>

(Septiembre 16 de 2017). *Organismos productores* [Entrada de blog]. Recuperado de <http://ecologiacienciasnaturalez.blogspot.com/>

Sánchez, M. (Septiembre 5 de 2015). *Animales herbívoros* [Entrada de blog]. Recuperado de <https://clasificaciondelosanimaleschido.wordpress.com/2015/09/05/4-clasificacion-segun-su-alimentacion-herbivoros-carnivoros-omnivoros/>

Consumidores secundarios o carnívoros. Recuperado de <https://planetavivo.cienradios.com/video-viral-una-rana-se-trago-bicho-luz-paso-algo-increible/>

Sempere, J. (Diciembre 2 de 2015). *Leopardo con su presa* [Entrada de blog]. Recuperado de <http://www.filateliadigital.com/los-grandes-depredadores-i/>

(Octubre 6 de 2011). *Cuando se lucha por comer* [Entrada de blog]. Recuperado de <https://tonyvivanco.wordpress.com/>

(Mayo 29 de 2018). [Entrada de blog]. Recuperado de <https://www.hoyestado.com/2018/05/video-zorro-caza-conejo-y-entonces-aguila-se-los-lleva/>

(Marzo 17 de 2017). *Transportes y comercio exterior.* Recuperado de <https://www.comex-online.com.ar/noticias/val/55908/como-es-la-cadena-alimenticia-en-el-mar.html>

Topa, J. *Águila cazando una serpiente* [Fotografía]. Recuperado de <https://www.pinterest.se/pin/796644621554884120/>

(Junio 2 de 2017). *Café con hongos, la nueva tendencia en bebidas*. [Fotografía] Recuperado de <https://sipse.com/ciencia-y-salud/bebida-cafe-hongos-setas-tendencias-cafeconhongos-beneficios-enqueayuda-256130.html>.

Diferentes tipos de bacterias. [Dibujo]. Recuperado de <https://diferentestipos.com/bacterias/>

Fernández, R. (2012). *Venadopedia* [Fotografía]. Recuperado de <http://www.venadopedia.com/venado-cola-blanca/>

(Agosto 14 de 2012). *Suricata o suricato*. [Fotografía]. Recuperado de https://www.taringa.net/+imagenes/suricata-o-suricato_12p9sw

Abeja asesina, insecto más agresivo del mundo. [Fotografía]. Recuperado de <https://www.animalextremos.com/imagenes-abeja-asesina-insecto-mas-agresivo-del-mundo-jpg>

García, M. (2019). *La piraña como mascota* [Fotografía]. Recuperado de <https://www.expertoanimal.com/la-pirana-como-mascota-984.html>

(Junio 16 de 2013). *Población de venados*. [Entrada de blog]. Recuperado de <http://blogdefranco23263.blogspot.com/2013/06/niveles-de-organizacion-de-los-seres.html>

Palou, N. (Abril 25 de 2019). El pingüino emperador no se reproduce y la culpa es del cambio climático. *La vanguardia*. Recuperado de <https://www.lavanguardia.com/natural/cambio-climatico/20190425/461856566115/pinguinos-emperador-reproduccion-riesgo-antartida-cambio-climatico.html>

Zuluaga, C. (2008). *Guadual*. [Fotografía]. Recuperado de <https://www.flickr.com/photos/zuarq/9152968600>

(2010). *Animal's Africa Guía*. [Dibujo] .Recuperado de <https://listas.20minutos.es/lista/animal-s-africa-guia-262010/>

Interacciones en comunidades. *Fish aquarium sea fish tank de visavietnam*, [Fotografía]. Recuperado de <https://es.khanacademy.org/science/biology/ecology/community-ecosystem-ecology/a/interactions-in-communities>

Cardumen de truchas. [Fotografía]. Recuperado de <https://www.bioenciclopedia.com/trucha/>

10 ejemplos de animales omnívoros. Recuperado de <https://www.ejemplos.co/ejemplos-de-animales-omnivoros/#ixzz5tOH79THd>

(Febrero 26 de 2013). Relaciones interespecíficas e intraespecíficas. [Entrada de blog]. Recuperado de <https://ecologiayevolucionib.blogspot.com/2013/02/relaciones-interespecificas-e.html>

(Junio 22 de 2014). *Oligoquetos*. [Entrada de blog]. Recuperado de <http://variedaddelavida-jg.blogspot.com/2014/06/reino-animal.html>

Echeverry, M; Londoño L. (Febrero 9 de 2011). *Presentación*. Recuperado de <https://ilbca.wordpress.com/%C2%BFque-es-un-liquen/>

(Mayo 20 de 2019). La polinización de las abejas aporta 400 millones al año a la agricultura valenciana. *El país*. Recuperado de

https://elpais.com/ccaa/2019/05/20/valencia/1558366767_813573.html

Rodríguez, Y. (Agosto 8 de 2012). *La colmena natural de abejas*. [Entrada de blog]. Recuperado de <https://www.templete.org/2012/08/la-colmena-natural-de-abejas.html>

(Octubre 13 de 2010). *El nido*. [Entrada de blog]. Recuperado de <https://anditocj.wordpress.com/2010/10/13/el-nido/>

Cadenas alimenticias y redes tróficas. [Entrada de blog]. Recuperado de <https://es.khanacademy.org/science/biology/ecology/intro-to-ecosystems/a/food-chains-food-webs>

Smith; O. *Cadenas Alimentarias y Webs*. Recuperado de <https://www.storyboardthat.com/es/lesson-plans/cadenas-de-comida>

(2019). *Cadenas Alimenticias y Redes Alimenticias*. Recuperado de <https://www.ck12.org/book/CK-12-Conceptos-Biolog%C3%ADa/section/6.3/>

Cadena alimentaria y red alimentaria. [Dibujo]. Recuperado de <https://www.areaciencias.com/biologia/cadena-alimentaria.html>

Pirámide trófica o ecológicas; de energía, de biomasa y de números. [Dibujo]. Recuperado de <https://ecosistemas.ovacen.com/cadena-alimenticia-red-trofica/piramide-trofica/>

(2015). *Animales herbívoros y carnívoros*. [Entrada de blog]. Recuperado de <http://academica.mx/#/blog/editar/animales-herbivoros-y-carnivoros>

Justo, D. (Enero 29 de 2019). *Muere Trevor, 'el pato más solitario del mundo'*. Recuperado de https://cadenaser.com/ser/2019/01/29/sociedad/1548746720_865115.html

(Diciembre 31 de 2017). *Árbol de Guanacaste; madera de Parota*. [Imagen]. Recuperado de <https://www.forestalmaderero.com/articulos/item/arbol-guanacaste-madera-parota.html>

(9 de febrero de 2017). *El comportamiento de las hormigas que predice el clima*. [Imagen]. Recuperado de <https://www.eleco.com.ar/interes-general/el-comportamiento-de-las-hormigas-que-predice-el-clima/>

Souto, R. *La mosca blanca es tan común como dañina*. [Imagen]. Recuperado de <http://www.cannabis.es/web/features/articulos/904-la-mosca-blanca-es-tan-comun-como-danina>

(Mayo 20 de 2016). *Productores del altiplano deben hacer control integrado de garrapatas*. [Imagen]. Recuperado de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/productores-del-altiplano-deben-hacer-control-integrado-de-garrapatas>

Anexo 2

Unidad didáctica como estrategia de aprendizaje del concepto de Ecología en estudiantes de básica primaria

Subtema Contaminación.

Nombre: _____

Introducción

El desarrollo de esta guía está enfocado en que los estudiantes puedan comprender en qué consisten los diferentes tipos de contaminación; como las diferentes actividades desarrolladas por el ser humano la generan y que consecuencias produce la contaminación en el medio ambiente y en la salud del ser humano

Objetivos:

Comprender en que consiste el proceso de la contaminación ambiental y que actividades humanas la producen.

Identificar qué tipos de contaminación existen.

Conocer como se ve afectado el ser humano y el medio ambiente por los diferentes tipos de contaminación.

Actividad 1.

Preste atención al video que presentará el profesor y responda a las siguientes preguntas:

Nombre del video: TIPOS DE CONTAMINACION - SENA 2011.wmv Acceder al siguiente enlace: <https://youtu.be/PJdFDj73GOM>

Una vez visto el video, responder:

- a. ¿En qué consiste la contaminación ambiental? Dar algunos ejemplos.

..... -
 -
 -
 -

- b. ¿Qué tipos de contaminación ambiental conoce?

..... -
 -
 -
 -

c. ¿Qué actividades humanas producen la contaminación del aire?

..... -
..... -
..... -
..... -

d. ¿Qué efectos produce en el planeta la contaminación del aire?

..... -
..... -
..... -
..... -

e. ¿Qué es la lluvia ácida, cómo se produce?

..... -
..... -
..... -
..... -

f. ¿En qué consiste el proceso de calentamiento global? ¿Qué lo produce?

..... -
..... -
..... -
..... -

g. ¿En qué consiste la contaminación del agua? ¿Cómo se produce?

..... -
..... -
..... -
..... -

h. ¿En qué consiste la contaminación del suelo? ¿Cómo se produce?

..... -
..... -
..... -
..... -

i. ¿La agricultura y la minería pueden contaminar el suelo? Justifique su respuesta.

..... -
..... -

j. ¿En qué consiste la contaminación auditiva? ¿Cómo se produce?

k. ¿En qué consiste la contaminación lumínica?

l. ¿En qué consiste la contaminación visual?

Actividad 2.

Objetivos:

- Reforzar y afianzar los saberes previos del concepto de contaminación por medio de la lectura y las ilustraciones presentes en el documento **Lectura de conceptos**.
- Definir que es la contaminación ambiental.
- Establecer con claridad que tipos de contaminación existen.
- Identificar como se ven afectados los seres humanos y el medio ambiente por los diferentes tipos de contaminación.

Lectura de conceptos

La contaminación ambiental

Se denomina **contaminación ambiental** a la presencia de componentes o sustancias dañinas o agentes extraños de naturaleza **química, física o biológica** en el medio ambiente, que pueden generar un riesgo o peligro para los seres vivos que lo habitan, incluyendo a los seres humanos. La contaminación ambiental está originada principalmente por las actividad humana en el planeta, como la emisión de gases contaminantes en la atmosfera producidos por la quema de combustibles fósiles o derivados del petróleo que son usados como fuente de energía para el funcionamiento de máquinas como los automóviles, embarcaciones, aeronaves, industrias entre

otros usos; la contaminación también se presenta por el vertimiento de sustancias orgánicas producidas en los hogares como los excrementos humanos; las producidas por actividades agropecuarias como los excrementos de animales como el ganado, los cerdos, aves de corral, residuos de cosechas; sustancias de origen químico como los detergentes aceites de cocina y demás sustancias utilizadas en el diario vivir por las personas; el agua también se puede contaminar por la mala disposición de las basuras que terminan en los ríos y finalmente se acumulan en los mares y en los océanos de nuestro planeta.

La contaminación también se presenta por la explotación desmedida de los recursos naturales; como la tala indiscriminada de árboles, el uso de sustancias químicas como el mercurio y el ácido sulfúrico y otras que el ser humano utiliza para la extracción de minerales como el oro, la plata entre muchos otros más.

La contaminación genera una ruptura del **equilibrio natural** y puede producir la muerte y el degeneramiento genético que puede producir mutaciones de plantas, animales, microorganismos e inclusive el ser humano.



Contaminación ambiental.

Figura 1. Fuente: www.nuestromar.org **Figura 2.** Fuente: www.ctrmediterraneo.com

Tipos de contaminación

Contaminación del agua

El agua es uno de los elementos naturales que se encuentra en mayor cantidad en el planeta tierra; de ella depende el desarrollo de las distintas formas de vida conocidas incluyendo el ser humano.

La contaminación del agua es una modificación o alteración de la misma que tiene consecuencias negativas en el medio ambiente y en los seres vivos.

El ser humano es el principal responsable de la contaminación del agua, especialmente a través del vertido de aguas residuales que no han sido tratadas y que proceden de actividades como la

vida diaria en los hogares, la industria, la ganadería y la agricultura. Se pueden distinguir tres tipos de agentes contaminantes del agua: físicos, químicos y biológicos.

Los **contaminantes del agua** pueden ser de varios tipos:

Contaminantes físicos

El aumento o disminución de la temperatura del agua, procedente de actividades industriales que utilizan el agua como refrigerante. Si sube la temperatura del agua, disminuye la cantidad de oxígeno disuelto, por lo que puede afectar al desarrollo de algunas especies.

Las partículas radiactivas que son procedentes de circuitos de refrigeración de centrales nucleares y de residuos radiactivos.



Figura 3. Agua usada como refrigerante en la industria. Fuente: www.quimtiamedioambiente.com

Elementos sólidos en suspensión: Pueden ser **inorgánicos** como el polvo, los limos, arenas, arcillas, residuos sólidos como los plásticos y **elementos orgánicos** como los restos de animales y vegetales.



Figura 4. Sólidos en suspensión. Fuente: sertelnoticias.com

Contaminantes químicos

Los contaminantes químicos: Proceden de aguas residuales urbanas e industriales, de vertederos, de actividades agrícolas y ganaderas, etc. Los contaminantes químicos pueden ser orgánicos e inorgánicos. Los más comunes son los cloruros, fosfatos, sulfatos, compuestos nitrogenados, metales pesados, pesticidas, materia orgánica, derrames de petróleo.

Contaminantes biológicos

Son contaminantes biológicos la **materia orgánica en descomposición** y los **microorganismos patógenos** presentes en el agua como las bacterias, virus, procedentes de aguas residuales urbanas y de actividades agrícolas, que transmiten enfermedades como el tifus, cólera, disentería, etc.



Figura 5. Aguas residuales de hogares e industrias. Fuente: www.taringa.net

Según el tipo de contaminante, la contaminación del agua puede tener las siguientes consecuencias:

- Transmisión de enfermedades.
- La disminución de oxígeno que puede llevar a la muerte de seres vivos acuáticos.
- Los metales pesados perjudican la agricultura y a los seres vivos.

Sobre el problema de la contaminación del agua, la **ONG InpirAction** dice: “Más de 1.000 millones de personas sufrirán en el futuro la escasez de agua a causa de la contaminación, la superpoblación y el cambio climático, que afectan a las fuentes de este recurso esencial”.

Contaminación del aire

La contaminación del aire se genera por la alteración de las condiciones naturales de este medio que es indispensable para la vida de los seres vivos en nuestro planeta.

La contaminación es producida por una mezcla de partículas sólidas y gases en el aire. Las emisiones de humo de los automóviles, los compuestos químicos liberados por las chimeneas de las fábricas, el polvo generado por las construcciones de obras, la minería y la agricultura,

han incrementado la concentración del dióxido de carbono en la atmósfera y otros gases que son muy perjudiciales para la salud, como los óxidos de azufre y los óxidos de nitrógeno principalmente.



Contaminación por combustibles fósiles en la industria y el transporte

Figura 6. Fuente: www.milenio.com

Figura 7. Fuente: cubasi.cu

Las actividades agrícolas y mineras generan deforestación que también afectan la disponibilidad y calidad del aire para los seres vivos.

Actividades como freír comida, fumar tabaco o utilizar aerosoles provocan una alta contaminación del aire, dentro y fuera del hogar.

Los procesos naturales como **erupciones volcánicas e incendios forestales** también **contaminan el aire.**



Figura 8. Fumarola volcán.

Fuente: www.colombia.com



Figura 9. Incendio forestal.

Fuente: [/www.telesurtv.net](http://www.telesurtv.net)

El uso indiscriminado de combustibles fósiles como el carbón, el petróleo y el gas natural utilizados para el funcionamiento de fábricas y maquinas automotrices como los carros, barcos, aeronaves son los que producen la acumulación de gases en la atmosfera que pueden generar la lluvia ácida, calentamiento del planeta, destrucción de la capa de ozono que llegan a afectar de manera negativa todas las formas de vida de nuestro planeta.

Lluvia ácida

La lluvia ácida es una de las consecuencias de la contaminación atmosférica. Se produce cuando las emisiones contaminantes de las fábricas, automóviles o calderas de calefacción entran en contacto con la humedad de la atmósfera. **Estas emisiones contienen óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre y trióxido de azufre, que al mezclarse con agua se transforman en ácido sulfuroso, ácido nítrico y ácido sulfúrico.**



Figura 10. La lluvia ácida. Fuente: www.iberdrola.com

Los ácidos resultantes se precipitan a la Tierra en forma de lluvia o nieve con consecuencias muy negativas: por un lado los daños a la naturaleza en forma de acidificación de suelos, lagos y mares con el consiguiente perjuicio para la flora y la fauna terrestre y marina. Por otro lado, la lluvia ácida provoca también la corrosión de elementos metálicos -edificios, puentes, torres y otras estructuras.

Efecto invernadero

Es el fenómeno natural que permite a nuestro planeta mantener las condiciones necesarias para albergar vida. La atmósfera captura algunos de los rayos del sol que llegan a la corteza terrestre, manteniéndolos dentro para conseguir una temperatura media de 15 °C. Si la atmósfera no

atrapara ninguno de estos rayos que rebotan en la superficie, la temperatura media de la tierra sería de -18°C .

Consecuencias del efecto invernadero

En la proporción adecuada en la atmosfera, estos gases cumplen su cometido, pero al aumentar su concentración por obra del hombre, la atmósfera retiene más calor del necesario, **provocando el aumento de las temperaturas, el deshielo de los polos, la desertificación, incendios, tormentas e inundaciones.**

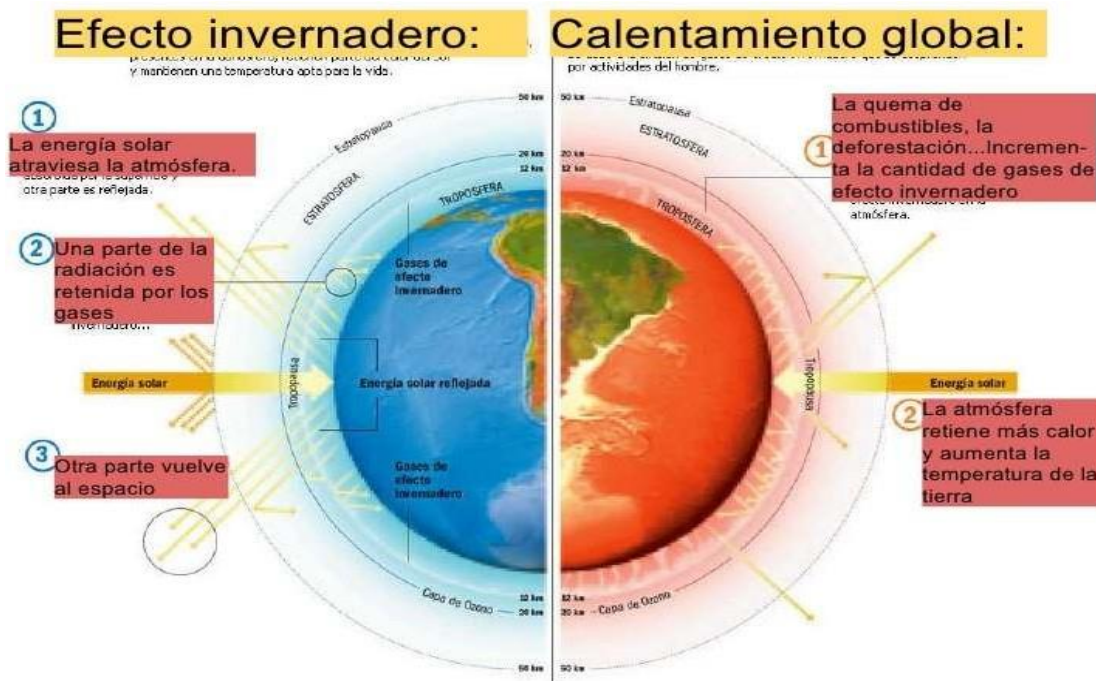


Figura 11.Efecto invernadero. Fuente: ninoskarodriguez.blogspot.es

La capa de ozono:

Es la **capa protectora** situada en la estratosfera, que actúa de filtro para la radiación solar y de escudo para la radiación ultravioleta (UV), garantizando de esta manera **la vida en la Tierra.**

La destrucción de la capa de ozono, se debe principalmente a los **clorofluorocarbonos o CFCs**, que son utilizados como refrigerantes e impulsores de los aerosoles.



Aerosol.

Fuente: tusejemplos.com



Figura 13. Refrigerantes

Fuente www.motorex.com:

Figura 12.

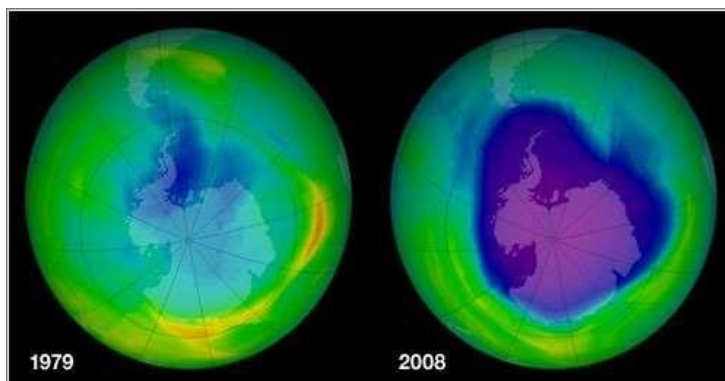


Figura 14. Evolución agujero capa de ozono. Fuente: www.microsiervos.com

La destrucción de la capa de ozono es mayor cuanto menor es la temperatura, por ello se incrementa en invierno y comienzos de primavera.

Los rayos ultravioleta que entran directamente a la tierra por la pérdida de la capa de ozono pueden producir cáncer de piel; afecciones al sistema inmunológico; alteración de la visión entre otros problemas de salud en el ser humano y en los animales; en las plantas altera el desarrollo de las especies vegetales cambiando los tiempos de floración, el crecimiento y reduciendo la producción de las cosechas.

Contaminación del suelo

La contaminación del suelo es una degradación de la calidad del mismo asociado a la presencia de sustancias y agentes extraños externos que reducen su empleo potencial, tanto por parte de la actividad humana, como por la naturaleza.

Se habla de contaminación del suelo cuando se introducen sustancias o elementos de tipo sólido, líquido o gaseoso que ocasionan que se afecten los microorganismos, las plantas, la vida animal y la salud humana que dependen de este valioso recurso para poder sobrevivir.



Figura 15. Contaminación del suelo. Fuente: www.ecologiaverde.com

Los suelos afectan a los alimentos que comemos, al agua que bebemos, al aire que respiramos, a nuestra salud y la de todos los organismos del planeta. Sin suelos sanos no podríamos producir nuestros alimentos.

El suelo contaminado puede liberar sustancias contaminantes en las aguas subterráneas que luego se acumulan en los tejidos de las plantas y pasan a los animales que pastan y finalmente a los humanos que se alimentan de las plantas y los animales contaminados, estas sustancias se incorporan en la cadena alimentaria dentro de los ecosistemas.

Tecnología agrícola

Este tipo de tecnología ha sido nociva desde su descubrimiento; pues tanto la utilización de aguas negras como **el uso excesivo e indiscriminado de sustancias químicas como los pesticidas y fertilizantes** van acumulando sustancias nocivas que producen **contaminación en los suelos**.



Contaminación del suelo por plaguicidas y fertilizantes

Figura 16. Fuente: www.ejemplos.co

Figura 17. Fuente: agronegocios.com

Manejo inadecuado de las basuras

El almacenamiento incorrecto de residuos, su vertido intencionado o accidental, la **acumulación de basuras** en su superficie o el enterramiento de los mismos, generan que el suelo se contaminen, ya que muchos de estos residuos se demoran muchos años para degradarse de

forma natural, otros liberan sustancias químicas que destruyen los microorganismos asociados al suelo, afectando negativamente el desarrollo natural de plantas y animales que dependen de este para su sobrevivencia.



Figura 18.Contaminación por basuras

Fuente: www.taringa.net



Figura 19.Desertificación

Fuente: cl.tiching.com

Microorganismos patógenos

Son contaminantes biológicos que pueden provenir de grandes concentraciones de animales, por ejemplo en establecimientos ganaderos, cría de cerdos entre otras especies animales.



Cría intensiva de animales

Fig. 20.Fuente: www.laopinion.com.co **Fig.21.**Fuente:www.javidivercounter95.blogspot.com

Contaminación visual

La contaminación visual se da cuando el ser humano instala demasiadas estructuras artificiales en un lugar determinado, al punto de dificultar la percepción correcta del paisaje natural.

Entre estos elementos podemos mencionar: vallas publicitarias, carteles propagandísticos, antenas, torres de electricidad y cableado, señalización excesiva, chimeneas, postes, grafitis vandálicos, basura acumulada, etc.

También existe contaminación visual cuando una edificación no respeta las normas municipales de construcción e interrumpe la visual del paisaje urbano o rural.

De acuerdo al tipo de elemento que la produce; la contaminación visual se puede clasificar como: **Contaminación lumínica:** es aquella producida por el abuso de recursos y estímulos luminosos, como los carteles de neón, los reflectores, el exceso de alumbrado público, etc. La contaminación lumínica impide, de hecho, contemplar el cielo estrellado. En algunas partes del mundo éste no puede verse casi en su totalidad.



Figura 22. Contaminación lumínica. Fuente: www.turismodeestrellas.com

Contaminación publicitaria: es aquella producida por el exceso de vallas y carteles de publicidad y propaganda.



Figura 23. Contaminación publicitaria. Fuente: peru21.pe

Contaminación auditiva

Se llama contaminación auditiva a la presencia de ruidos molestos, ensordecedores y excesivos en un área determinada, afectando así de manera negativa la calidad de vida de los seres humanos y los animales.



Figura 24.Contaminación auditiva. Fuente: www.cotaisa.com

Una vez finalizada la lectura de los conceptos teóricos del tema contaminación ambiental; contestar las siguientes preguntas:

1-¿Qué es la contaminación ambiental?

.....

.....

.....

2-¿Qué tipos de contaminación ambiental conoce? Dar ejemplos.

.....

.....

.....

.....

3-¿Qué es la contaminación del aire y como se produce?

.....

.....

.....

.....

4-¿En qué consiste el efecto invernadero? ¿Cómo se afecta el funcionamiento natural del mismo?

.....

.....

5-¿Qué es el calentamiento global y que lo genera?

6-¿Qué es la capa de ozono, como la afecta la contaminación y que efectos produce su pérdida para el planeta?

7-¿Qué es la contaminación del suelo y que efectos produce en la vida del planeta?

8-¿En qué consiste la contaminación del agua? ¿Qué elementos o sustancias la producen?

9-¿La ganadería, la cría de cerdos y de pollos pueden generar contaminación? ¿De qué tipo? Justifique su respuesta.

10- ¿Qué es la lluvia acida? ¿Cómo se genera y qué efectos tiene en nuestro planeta?

11- ¿Qué es la contaminación lumínica? ¿Cómo afecta al ser humano?

12- ¿En que consiste la contaminación sonora o auditiva?

Actividad 3

Nombre:

- **Objetivo:** identificar los diferentes tipos de contaminación presentes en el municipio de Pensilvania por medio de la observación directa.
- Identificar cuáles son las actividades humanas que están contaminando los recursos naturales del municipio de Pensilvania.
- Promover propuestas o acciones concretas que puedan disminuir o mitigar la contaminación medioambiental en el municipio de Pensilvania.

Desarrollo de la actividad

Tipos de contaminación ambiental identificados Actividad humana que la provoca

| | |
|--|--|
| | |
| | |

| | |
|--|--|
| | |
| | |
| | |

| | |
|--|--|
| Efectos generados por la contaminación de los recursos naturales. | Propuestas o acciones que pueden mitigar o disminuir la contaminación de los recursos naturales |
|--|--|

| | |
|--|--|
| | |
| | |

| | |
|--|--|
| | |
| | |
| | |
| | |

Actividad 4.

Objetivo

- Realizar una retroalimentación del concepto de contaminación entre los estudiantes por medio de la discusión de las respuestas a las preguntas planteadas en el desarrollo de la presente guía.

Desarrollo de la actividad

Los estudiantes se distribuyen en grupos de dos o tres personas para realizar un análisis minucioso de las respuestas plasmadas en la guía; se eligen estudiantes al azar para que en voz alta comenten sus respuestas y el auditorio hace las sugerencias correspondientes según sea el caso.

Referencias bibliográficas.

Línea verde Ceuta. (2019). Contaminantes. Recuperado de <http://www.lineaverdeceutatrace.com/lv/consejos-ambientales/contaminantes/Que-es-la-contaminacion-ambiental.asp>

Silva, J. (Mayo 23 de 2012). Isla basura” en el océano Pacífico será otro continente. Fundación nuestro mar. [Imagen]. Recuperado de <http://www.nuestromar.org/noticias/23-05-12/%E2%80%99Cisla-basura%E2%80%99D-en-oc%C3%A9ano-pac%C3%ADfico-ser%C3%A1-otro-continente>

(Diciembre 30 de 2015). Relación entre asma y contaminación atmosférica. [Imagen]. Recuperado de <http://www.ctrmediterraneo.com/en/noticias/relacion-entre-asma-y-contaminacion-atmosferica/>

(Mayo 20 de 2019). Significado de contaminación. Recuperado de <https://www.significados.com/contaminacion/>

Vázquez, E. (Agosto 21 de 2017). Contaminación del agua: causas, consecuencias y soluciones. Recuperado de <https://agua.org.mx/contaminacion-del-agua-causas-consecuencias-soluciones/contaminaio>

Contaminantes del agua. Recuperado de https://biologia-geologia.com/BG4/9341_contaminantes_del_agua.html contaminantes del agua.

(Diciembre 4 de 2017). Recuperado de <http://www.quimtiamedioambiente.com/blog/efecto-aguas-residuales-medio-ambiente/>

Pradilla, A. (Agosto 17 de 2018). ¿Por qué no verter agua caliente a los ecosistemas? [Entrada de blog]. Recuperado de <https://www.edospina.net/single-post/2018/08/17/%C2%BFPor-qu%C3%A9-no-verter-agua-caliente-a-los-ecosistemas>

(Enero 2 de 2019). Aguas contaminadas en Gran Santo Domingo. *Sertel noticias*. Recuperado de <http://sertelnoticias.com/2019/01/02/aguas-contaminadas-en-gran-santo-domingo/>

(Enero 29 de 2012). Aguas Residuales y Agua Potable. [Imagen]. Recuperado de https://www.taringa.net/+ciencia_educacion/aguas-residuales-y-agua-potable_12o6yy.

(Diciembre 21 de 2018).Medline plus. Contaminación del aire. Recuperado de <https://medlineplus.gov/spanish/airpollution.html>

Wikipedia. Contaminación. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Contaminaci%C3%B3n_atmosf%C3%A9rica

Espada, B. Las causas y consecuencias de la contaminación del aire. [Entrada de blog].Recuperado de <https://elblogverde.com/causas-consecuencias-contaminacion-aire/> contaminación del aire.

¿Qué es la lluvia ácida? . [Entrada de blog]. Recuperado de <https://www.sostenibilidad.com/cambio-climatico/que-es-la-lluvia-acida/>

Sostenibilidad para todos. ¿QUÉ ES EL EFECTO INVERNADERO? Recuperado de <https://www.sostenibilidad.com/cambio-climatico/que-es-el-efecto-invernadero/>

Sánchez, A.(Septiembre 25 de 2019).Ecología verde. Destrucción de la capa de ozono: definición, causas y consecuencias. Recuperado de <https://www.ecologiaverde.com/destruccion-de-la-capa-de-ozono-definicion-causas-y-consecuencias-1916.html>

(Marzo 12 de 2019).Contaminación del aire mata a más personas que el cigarro. *Milenio*. Recuperado de <https://www.milenio.com/ciencia-y-salud/contaminacion-aire-causa-doble-muertes-estimado>

(Octubre 17 de 2013).OMS: La contaminación del aire es una causa de cáncer. [Imagen]. Recuperado de <http://cubasi.cu/cubasi-noticias-cuba-mundo-ultima-hora/item/22149-oms-la-contaminacion-del-aire-es-una-causa-de-cancer>

(Julio 26 de 2015). Cierran aeropuertos de Manizales y Pereira por cenizas del Nevado del Ruiz. [Imagen]. Recuperado de <https://www.colombia.com/actualidad/nacionales/sdi/119529/cierran-aeropuertos-de-manizales-y-pereira-por-cenizas-del-nevado-del-ruiz>

(Junio 13 de 2018). Nuevo incendio forestal se registra en Colorado, EE.UU. [Imagen]. Recuperado de <https://www.telesurtv.net/news/incendio-estados-unidos-colorado--20180613-0008.html>

La lluvia ácida, un peligro real para los seres vivos. Recuperado de <https://www.iberdrola.com/medio-ambiente/lluvia-acida>

Rodríguez, N. (Abril 25 de 2016). [Entrada de blog]. Recuperado de <http://ninoskarodriguez.blogspot.es/4>

(Septiembre 10 de 2019). Ejemplos de aerosoles. [Imagen]. Recuperado de <https://tusejemplos.com/ejemplos-de-aerosoles/>

(Abril 2 de 2018). ¿Qué es un gas refrigerante y cómo ayuda a tu aire acondicionado? [Imagen]. Recuperado de <http://www.motorex.com.pe/blog/gas-refrigerante-aire-acondicionado/>

Palou, N. (Junio 2 de 2019). 30 años del agujero de la capa de ozono. [Imagen]. Recuperado de <https://www.microsiervos.com/archivo/ciencia/observacion-agujero-capa-ozono.html>

Wikipedia. Contaminación del suelo. Recuperado de https://es.wikipedia.org/wiki/Contaminaci%C3%B3n_del_suelo

Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. (Mayo 2 de 2018). La contaminación de los suelos está contaminando nuestro futuro. Recuperado de <http://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1126977/>

<https://cumbrepuebloscop20.org/medio-ambiente/contaminacion/suelo/> contaminación del suelo.

(Octubre 24 de 2017). Contaminación del suelo: Qué es, causas, consecuencias y soluciones. Recuperado de <https://www.ecologiaverde.com/contaminacion-del-suelo-causas-consecuencias-y-soluciones-285.html>

Enciclopedia de Ejemplos (2019). Principales Contaminantes del Suelo. Recuperado de: <https://www.ejemplos.co/contaminantes-del-suelo/>

(Septiembre 18 de 2019). Agro negocios. ¿El excesivo uso de la urea traería contaminación? [Imagen]. Recuperado de <http://agronegocios.com.bo/el-excesivo-uso-de-la-urea-traeria-contaminacion/>

(Mayo 1 de 2011). Imágenes de contaminación para reflexionar. [Imagen]. Recuperado de https://www.taringa.net/+imagenes/imagenes-de-contaminacion-para-reflexionar_12sucq

EROSIÓN Concepto y principales agentes. [Imagen]. Recuperado de <http://cl.tiching.com/erosion-concepto-y-principales-agentes/recurso-educativo/740414>

(Mayo 30 de 2018). En marcha proyecto de cría de cerdos en Ocaña con ayuda alemana. *Diario la opinión*. [Imagen]. Recuperado de <https://www.laopinion.com.co/ocana/en-marcha-proyecto-de-cria-de-cerdos-en-ocana-con-ayuda-alemana-155386>

Jiménez, J. (Noviembre 22 de 2009). Ganadería intensiva estabulada. [Entrada de blog]. Recuperado de <http://www.javidivercounter95.blogspot.com/2009/11/ganaderia-intensiva-estabulada.html>

Pérez, J; Gardey, A. (2016). Definición de contaminación visual. Recuperado de <https://definicion.de/contaminacion-visual/>

(Diciembre 16 de 2019).Contaminación visual. Recuperado de <https://www.significados.com/contaminacion-visual/>

(Noviembre 28 de 2018).Combatir la contaminación lumínica: ahorro, salud y estrellas. [Imagen].

Recuperado de <https://www.turismodeestrellas.com/como-combatir-la-contaminacion-luminica>

(Marzo 14 de 2016). Elecciones 2016: Contaminación visual en las calles de Lima por propaganda de candidatos. *Diario Perú 21*. [Imagen]. Recuperado de <https://peru21.pe/politica/elecciones-2016-contaminacion-visual-calles-lima-propaganda-candidatos-fotos-213056>

Raffino, M. (2019). Contaminación Sonora. Recuperado de <https://concepto.de/contaminacion-sonora/#ixzz5vN3snHaJ>

¿Cómo afecta la contaminación acústica sobre la conducta? [Imagen]. Recuperado de <https://www.cotaisa.com/como-afecta-la-contaminacion-acustica-sobre-la-conducta/> imagen.

Anexo 3

Unidad didáctica como estrategia de aprendizaje del concepto de ecología en estudiantes de básica primaria

Subtema recursos naturales.

Nombres: _____

Introducción

El desarrollo de esta guía está enfocado en que los estudiantes puedan comprender que son los recursos naturales; como se pueden clasificar; cuál es su importancia, como pueden ser utilizados y que aportes hacen al desarrollo integral del ser humano.

Objetivos:

Entender que son los recursos naturales.

Identificar como se clasifican los recursos naturales.

Conocer los diferentes usos que da el ser humano a los recursos naturales.

Desarrollo de actividades

Actividad 1.

Preste atención al video que presentará el profesor

Nombre del video: Recursos naturales- Acceder al siguiente enlace:

<https://youtu.be/iOB1MBNkW60>

Una vez visto el video, responder las siguientes preguntas:

- a. ¿Qué son los recursos naturales?

- b. ¿Cómo se pueden clasificar los recursos naturales?

-
-
- c. ¿Las plantas y los animales se pueden considerar como recursos naturales?
Justifique su respuesta.

- d. ¿Qué es un recurso natural renovable? Dar ejemplos.

- e. ¿Qué es un recurso natural no renovable? Dar algunos ejemplos

- f. ¿Se puede considerar el aire que respiramos como un recurso natural renovable?
Justifique su respuesta.

- g. ¿Qué tipos de fuentes de energía conoce? ¿Para qué pueden ser utilizadas?

h. ¿Qué son los recursos minerales? ¿Para qué pueden ser usados?

i. ¿Se puede considerar la energía del sol como un recurso natural renovable? Justifique su respuesta.

j. ¿Se puede considerar el plástico como un recurso natural?. Justifique su respuesta.

Actividad 2.

Objetivos:

- Reforzar y afianzar los saberes previos del concepto de recursos naturales por medio de la lectura y las ilustraciones presentes en el documento **Lectura de conceptos**.
- Definir que son los recursos naturales.
- Establecer con claridad cómo se pueden clasificar los recursos naturales
- Identificar como se benefician los seres humanos de los recursos naturales

Lectura de conceptos.

Los recursos naturales: Los recursos naturales son aquellos recursos o bienes que se encuentran disponibles en la naturaleza para el beneficio del ser humano; estos recursos se encuentran disponibles de forma natural sin intervención del hombre.

Recursos naturales: Se denominan recursos naturales a aquellos bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza y que son valiosos para las sociedades humanas

por contribuir a su bienestar y desarrollo de manera directa (**materias primas, minerales, alimentos**) o indirecta (**servicios ecológicos**). Desde que la tierra ha sido habitada, los seres humanos y otras formas de vida han dependido de cosas que existen libremente en la naturaleza para sobrevivir. Estas cosas incluyen agua (mares y agua dulce), tierra, suelos, rocas, bosques (vegetación), **animales, combustibles fósiles y minerales**. Los recursos Naturales son la base de la vida en la tierra, se producen de forma natural, lo que significa que los humanos no pueden hacer recursos naturales, pero si usarlos y modificarlos para su beneficio. En la siguiente tabla, se pueden apreciar los bienes y servicios generados por el aprovechamiento de los recursos naturales.

| Recurso natural | Productos o servicios |
|------------------------|---|
| Aire | Energía eólica, neumáticos |
| Animales | Alimentos (leche, queso, carne) prendas de vestir |
| Carbón | Electricidad |
| Minerales | Monedas, alambre, acero, latas de aluminio |
| Gas natural | Electricidad, calefacción |
| Petróleo | Electricidad, combustibles, plástico |
| Plantas | Madera, papel, ropa de algodón, frutas, verduras |
| Luz de sol | Energía solar, fotosíntesis |
| Agua | Energía hidroeléctrica, bebidas, limpieza |

Tabla 1. Recursos naturales y su aprovechamiento.

Fuente: www.areaciencias.com

Los árboles que forman los bosques tropicales de la Amazonía; los pastos naturales que crecen en la región Andina; los peces que viven en los mares, ríos y lagos; los minerales que yacen en el subsuelo como el cobre, el petróleo o la plata; los suelos de los valles y pampas; los animales silvestres de las diferentes regiones naturales del país; el agua de los ríos, lagunas y lagos hacen parte de estos recursos. Estos se convierten en riqueza con el trabajo organizado de los hombres, es decir, cuando son explotados racionalmente.

CLASIFICACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

Los recursos naturales se clasifican en recursos naturales renovables y recursos naturales no renovables.

Recursos naturales renovables

Los recursos naturales renovables son aquellos cuya cantidad puede mantenerse o aumentar en el tiempo. Ejemplos de recursos naturales renovables son las plantas, los animales, el agua, el aire, el sol, el viento y el suelo.



Figura 1. Peces. Fuente:

Fuente: sp.depositphotos.com



Figura 2 . Cascada. Fuente: www.susmedicos.com



Figura 3. Guaduales.

Fuente: losjuanes.co



Figura 4. Ganado.

Fuente: <https://www.worldanimalprotection.cr>

El aprovechamiento de los recursos naturales le brinda bienestar al ser humano ya que le permite suplir sus necesidades para sobrevivir como lo son el alimento, el agua, refugio, aire, calor, vestido, medicina entre otras.

Usos y aprovechamiento de los recursos naturales renovables

En las siguientes imágenes se puede apreciar el aprovechamiento y uso que pueden recibir algunos recursos naturales para nuestro bienestar



Figura 5.Choza de guaduas y paja.

Fuente: www.elcomercio.com



Figura 6.Alimentos. Fuente peru.info



Figura 7. Energía hidroeléctrica

Fuente: www.cier.org/es



Figura 8. Energía solar y energía eólica

Fuente: radiobilingue.org



Figura 9. Cultivo de café. Fuente: www.eltiempo.com

Recursos naturales no renovables

Los recursos no renovables son aquellos bienes que ofrece la naturaleza, y que una vez utilizados no pueden reponerse; es decir, que se dispone de cierta cantidad y que una vez agotados por el consumo no habrá más disponible para su uso futuro. Por ej. el petróleo, gas natural, carbón, elementos minerales como el oro, hierro, cobre, zinc, aluminio entre otros.

Los recursos no renovables se forman a través de procesos lentísimos, que tardan miles de millones de años, y están distribuidos sobre la superficie terrestre y en el subsuelo.

Los recursos naturales no renovables **se pueden dividir en recursos naturales no renovables energéticos y no energéticos.**

Todos se pueden utilizar como materias primas, pero los energéticos, tal como dice su nombre, también son fuentes de energía.

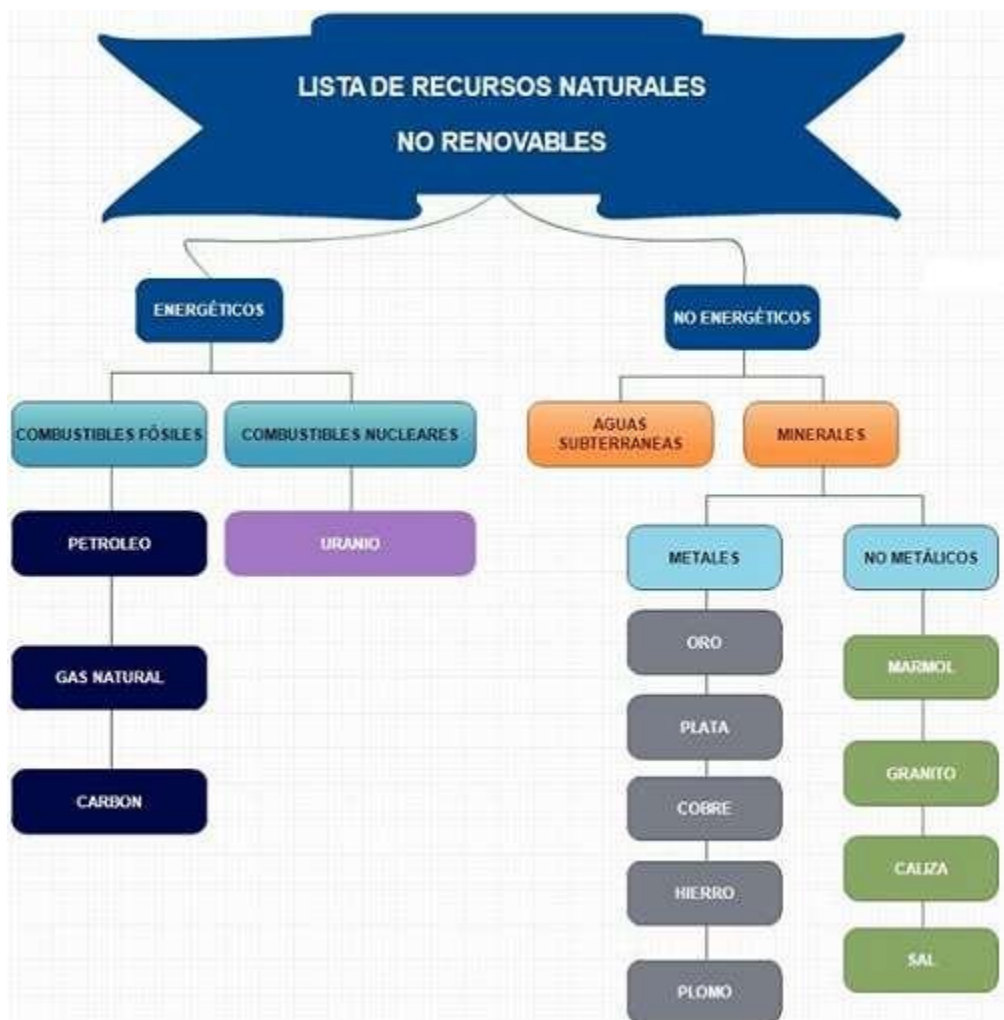


Figura10. Recursos naturales no renovables. Fuente: www.areaciencias.com

Los combustibles fósiles derivan de la materia orgánica que ha estado atrapada entre capas de sedimentos dentro de la Tierra durante millones de años. El Petróleo, el Gas Natural y el Carbón son ejemplos de recursos naturales no renovables del tipo combustibles fósiles.

Los depósitos de aguas subterráneas son un recurso natural no renovable, ya que se consume a mayor ritmo del que se repone.

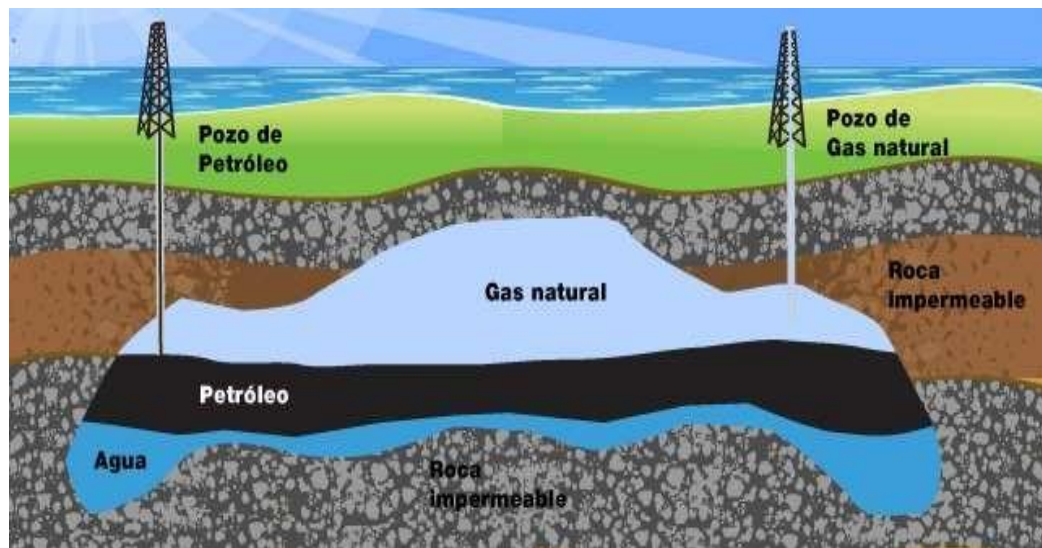


Figura 11. Depósitos de gas natural, petróleo y agua subterránea. Fuente: docplayer.es

La otra forma de recurso no renovable utilizada para producir energía son los combustibles nucleares, se obtiene principalmente a través de la minería y refinación de mineral de uranio para las centrales nucleares. La energía nuclear requiere uranio, un elemento metálico radiactivo que debe ser extraído de la tierra y no se repone rápidamente.



Figura 12. Central de energía nuclear. Fuente: puentesdigitales.com

Los minerales metálicos y no metálicos son ejemplos de recursos naturales no renovables.

Entre los **minerales no metálicos** tenemos principalmente el mármol, el granito, la caliza

y la sal y entre los minerales metálicos tenemos el oro, la plata, el cobre, el hierro y el plomo.



Figura 13. Extracción de cobre

Fuente: comisioninstitucional.org



Figura 14. Extracción artesanal de oro

Fuente: m.tascaambiental.webnode.com.co



Figura 15. Extracción materiales de construcción

Fuente: www.eltiempo.com



Figura

Figura 16. Minería a cielo abierto

Fuente: vidasana.org

Usos y aprovechamiento de los recursos naturales no renovables



17. Construcciones

Fuente: andina.pe



Figura 18. Medios de transporte , energía fosil

Fuente: www.slideshare.net

Figura



Figura 19. Industrias

Fuente: www.elespectador.com



Figura 20.Lingotes y monedas de oro y plata

Fuente: humavsnnature.webnode.com.co



Figura 21. Joyas de oro.Fuente: orfebreaalejandrogilade.blogspot.com

Una vez finalizada la lectura de los conceptos teoricos del tema recursos naturales; contestar las siguientes preguntas:

1-¿Qué es un recurso natural?Dar ejemplos.

2-¿Qué son los recursos naturales renovables?; dar algunos ejemplos.

3-¿Qué son los recursos naturales no renovables?; mencione algunos ejemplos.

4- ¿Las plantas y los animales se pueden considerar como recursos naturales renovables?Justifique su respuesta.

5- ¿El gas, el carbon,el petroleo y los depositos de agua subterranea, se pueden considerar como recursos naturales renovables?. Justifique su respuesta.

6-¿Cómo se pueden clasificar los recursos naturales no renovables?

7- ¿Los elementos minerales como el cobre, el hierro, el aluminio, la plata, el oro,el zinc; se pueden considerar como recursos naturales renovables? Justifique su respuesta.

8- ¿Cómo utiliza el ser humano los **recursos naturales no renovables**? Dar ejemplos.

9- ¿Cómo se beneficia el ser humano de los **recursos naturales renovables**?
Dar ejemplos.

10- ¿Cuáles son los recursos naturales que más abundan en el municipio de Pensilvania?

Actividad 3.

Objetivos

- Reforzar y afianzar los saberes del concepto de recursos naturales por medio de la siguiente sopa de letras.
- Definir que son los recursos naturales.
- Establecer con claridad cómo se pueden clasificar los recursos naturales
- Identificar como se pueden aprovechar los recursos naturales

Desarrollo de la actividad

Por medio de las siguientes claves, el estudiante debe relacionar la teoría de los diferentes componentes del concepto de recursos naturales con su respectiva definición.

CLAVES:

- 1- Son aquellos recursos o bienes que se encuentran disponibles en la naturaleza para el beneficio del ser humano; estos recursos se encuentran disponibles de forma natural sin intervención del hombre.
- 2- Son aquellos recursos cuya cantidad puede mantenerse o aumentar en el tiempo.
- 3- Son aquellos bienes que ofrece la naturaleza, y que una vez utilizados no pueden reponerse: es decir, que se dispone de cierta cantidad y que una vez agotados por el consumo, no habrá más disponible para su uso futuro.
- 4- Energía producida por el recurso renovable viento.
- 5- Energía producida por el recurso renovable sol.
- 6- Material del cual se obtienen los productos que generan la energía que usan la mayoría de los vehículos de transporte de pasajeros, de carga y en la industria.
- 7- Recurso natural no renovable que es empleado en la mayoría de los hogares, también puede ser utilizado como fuente de energía para automóviles.
- 8- Recurso natural no renovable empleado para hacer joyas y otros elementos, a través de la historia de la humanidad se ha considerado como un símbolo de poder y riqueza.
- 9- Recurso natural renovable sin el cual la vida no podría subsistir.
- 10- Recurso natural renovable que puede brindar al ser humano alimento y puede proporcionar al hombre materiales para la construcción de refugio.
- 11- Recurso natural no renovable empleado en las cimentaciones de las construcciones, ampliamente usado para la construcción de herramientas y otros elementos.
- 12- Recurso natural renovable donde crecen las plantas y viven los animales y el ser humano.
- 13- Recurso natural renovable producido por los árboles y necesario para la existencia de la vida en el planeta.
- 14- Recurso natural no renovable proveniente de la madera, utilizado como fuente de energía en la industria y para asar las arepas.

SOPA DE LETRAS

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| O | S | R | A | N | O | R | E | N | O | V | A | B | L | E | S | E | I | M |
| T | E | A | R | R | E | S | R | S | E | L | B | A | V | O | N | E | R | T |
| E | A | N | E | R | R | R | O | N | A | O | A | I | N | E | S | R | E | I |
| N | N | A | C | I | R | T | C | E | L | E | A | I | G | R | E | N | E | A |
| E | A | E | U | C | A | R | B | Ó | N | E | L | E | L | M | R | O | E | G |
| R | P | O | R | U | S | A | C | C | U | S | U | E | L | O | R | M | D | U |
| G | L | I | S | G | V | E | N | A | I | E | T | L | L | R | A | I | A | A |
| I | A | I | O | A | I | Q | L | U | S | A | O | A | E | T | S | U | E | P |
| A | N | R | S | M | N | A | A | A | L | M | R | I | E | O | N | A | O | E |
| E | T | A | N | S | E | I | N | Y | R | U | H | R | M | N | N | U | S | L |
| O | A | L | A | O | L | D | M | U | T | E | I | A | S | O | A | T | L | S |
| L | S | E | T | A | D | T | S | A | C | A | N | B | N | E | S | O | O | R |
| I | L | R | U | I | I | D | N | L | L | L | S | I | R | L | A | M | A | T |
| C | E | I | R | S | S | S | R | D | T | E | E | E | M | O | R | O | I | L |
| A | L | A | A | P | A | J | E | S | N | U | S | A | D | R | E | V | N | A |
| H | L | A | L | G | L | R | S | T | O | U | I | E | R | T | O | I | E | E |
| O | R | O | E | A | I | R | A | I | D | A | R | E | A | E | U | L | A | Y |
| O | O | S | S | O | T | U | L | M | C | E | F | A | D | P | E | E | A | O |
| E | E | R | A | L | O | S | A | I | G | R | E | N | E | E | I | S | I | G |

Actividad 4.

Objetivo

Realizar una retrolimentación del concepto de recursos naturales entre los estudiantes por medio de la discusión de las respuestas a las preguntas planteadas en el desarrollo de la presente guía.

Desarrollo de la actividad

Los estudiantes se distribuyen en grupos de dos o tres personas para realizar un análisis minucioso de las respuestas plasmadas en la guía; se eligen estudiantes al azar para que en voz alta comenten sus respuestas y el auditorio hace las sugerencias correspondientes según sea el caso.

Referencias Bibliograficas

Recursos naturales. Recuperado de <https://www.areaciencias.com/recursos-naturales.htm>

Raffino, M. (2019). Recursos naturales. Recuperado de <https://concepto.de/que-son-y-cuales-son-los-recursos-naturales/#ixzz5uCYGzO8N>

Recursos naturales. Recuperado de <https://www.colombia.com/colombia-info/informacion-general/recursos-naturales/>

(Septiembre 5 de 2014). Recursos naturales renovables y no renovables. Recuperado de <https://www.portaleducativo.net/cuarto-basico/642/recursos-naturales-renovables-y-no-renovables>

(Julio 12 de 2013). Peces en la red. [Imagen]. Recuperado de <https://sp.depositphotos.com/28083805/stock-photo-fishing-live-fish-caught-in.html>

Ministerio de comercio exterior y de turismo del Perú. 20 platos típicos del Perú que no debes dejar de comer. [Imagen]. Recuperado de <https://peru.info/es-pe/gastronomia/noticias/2/14/20-platos-tipicos-del-peru-que-no-puedes-perderte>

(2012). Ríos de Colombia. Caño Cristales. [Fotografía]. Recuperado de <https://www.susmedicos.com/rios-de-colombia.htm>

(Octubre 23 de 2017). Más del 30% de la guadua de Colombia está en el Quindío, por eso hay que cuidarla. . [Entrada de blog]. Recuperado de <https://losjuanes.co/wp/blog/mas-del-30-de-la-gadua-de-colombia-esta-en-el-quindio-por-eso-hay-que-cuidarla/>

Animales de producción: apoyando a 70 mil millones de animales. [Fotografía].

Recuperado de <https://www.worldanimalprotection.cr/nuestro-trabajo/animales-de-produccion-apoyando-70-billones-de-animales/bienestar-de-los-animales-de-ganados>.

Moreta, M. (Octubre 29 de 2016). Chonta, caña guadúa y las hojas de toquilla en casas kichwas. *Diario el comercio*. Recuperado de <https://www.elcomercio.com/construir/chonta-canaguadua-toquilla-pastaza-intercultural.html> choza de guaduas.

(2017). Comisión de integración energética Regional. [Imagen]. Recuperado de [https://www.cier.org/es-uy/Paginas/La-central-hidroel%C3%A9ctrica-Hidroarma,-propiedad-del-Idea,-se-vender%C3%A1-por-\\$94-900-millones.aspx](https://www.cier.org/es-uy/Paginas/La-central-hidroel%C3%A9ctrica-Hidroarma,-propiedad-del-Idea,-se-vender%C3%A1-por-$94-900-millones.aspx) hidroeléctrica.

(Septiembre 10 de 2018). Energía renovable, el futuro de California con la firma de Brown de la SB 100. [Imagen]. Recuperado de [https://radiobilingue.org/features/energia-](https://radiobilingue.org/features/energia-renovable-el-futuro-de-california-con-la-firma-de-brown-de-la-sb/)

[renovable-el-futuro-de-california-con-la-firma-de-brown-de-la-sb/](https://radiobilingue.org/features/energia-renovable-el-futuro-de-california-con-la-firma-de-brown-de-la-sb/) energía solar y eólica
 Sepúlveda, L. (Abril 1 de 2018). Cultivos de café en Quindío pasaron de 78.000 a 23.000 hectáreas. *Diario el Tiempo*. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/cultivos-de-cafe-se-estan-reduciendo-en-el-quindio-en-el-2018-lo-cambian-por-aguacate-199928> cultivos

Díaz, J. (Agosto 5 de 2017). Cierra la central nuclear más antigua de España. ¿Cuáles son las expectativas respecto a esta energía?. Puentes digitales. [Imagen]. Recuperado de <https://puentesdigitales.com/2017/08/05/cierra-la-central-nuclear-mas-antigua-de-espana-cuales-son-las-expectativas-respecto-a-esta-energia/>

Enciclopedia de Ejemplos (2019). "Recursos No Renovables". Recuperado de: <https://www.ejemplos.co/20-ejemplos-de-recursos-naturales-no-renovables/>

Recursos naturales no renovables. Recuperado de <https://www.areaciencias.com/ecologia/recursos-naturales-no-renovables.html> no renovables.

Gas natural. *Fundación Repsol*. [Imagen]. Recuperado de <https://docplayer.es/5898574-Gas-natural-1-que-es-2-como-se-formo.html> depósito de combustibles fósiles.

Comisión Institucional Mexicana. (2019). Nueva resolución minimiza el impacto de la minería. [Imagen]. Recuperado de https://comisioninstitucional.org/noticias_post/nueva-resolucion-minimiza-el-impacto-de-la-mineria/ minería.

Tasca ambiental. La minería se consume a Colombia. [Entrada de blog]. Recuperado de <http://m.tascaambiental.webnode.com.co/news/la-mineria-ilegal-se-consume-a-colombia-/> minero de oro.

(Marzo 19 de 2018). Areneros, contra extracción mecánica en el río Chinchiná. *Diario el Tiempo*. [Fotografía]. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/areneros-contr-extraccion-minera-en-el-rio-chinchina-339374> areneros Chinchiná

(Julio 23 de 2018).Asociación vida sana. España una gran mina a cielo abierto. [Imagen]. Recuperado de <http://vidasana.org/noticias/espaa-una-gran-mina-a-cielo-abierto> minería a cielo abierto.

(Octubre 3 de 2017). Sector Vivienda transfiere S/ 115 mllns al Fondo MiVivienda para construir 5,238 casas. *Agencia Peruana de noticias Andina*. Recuperado de <https://andina.pe/AGENCIA/noticia-sector-vivienda-transfiere-s-115-mllns-al-fondo-mivivienda-para-construir-5238-casas-685147.aspx> construcción casa.

Luis, M. (2016). Global transportes. [Entrada de blog]. Recuperado de <https://www.slideshare.net/majolufloor/global-transportes> medios de transporte.

Monsalve, M. (Marzo 30 de 2018). Las industrias ya empiezan a reducir su consumo de energía. *El Espectador*. Recuperado de <https://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/las-industrias-ya-empiezan-reducir-su-consumo-de-energia-articulo-747273> industrias.

Oikos. Mercantilismo.[Imagen]. Recuperado de <https://humavsnnature.webnode.com.co/ekonomia/tendencias%20econ%C3%B2micas/otras-tendencias/> oro

Glade, A.(Mayo de 2018).El arte de la orfebrería y la joyería. [Imagen]. Recuperado de <https://orfebrealejandroglade.blogspot.com/2012/12/orfebres-de-la-antiguedad.html> joyas de oro.

Anexo 4

Unidad didáctica como estrategia de aprendizaje del concepto de Ecología en estudiantes de básica primaria

Subtema Desarrollo sostenible.

Nombre: _____

Introducción

El desarrollo de esta guía está enfocado en que los estudiantes puedan comprender la definición del concepto de desarrollo sostenible; sus principales componentes y conocer como este desarrollo influye en el entorno y en la vida del ser humano.

Objetivos:

Establecer las características del desarrollo sostenible y del desarrollo no sostenible del patrimonio natural.

Reconocer la importancia del buen uso de los recursos naturales para garantizar el desarrollo sostenible.

Analizar las consecuencias del desarrollo no sostenible para los seres humanos y para las demás especies.

Actividad 1.

Preste atención a los videos que presentará el profesor

Nombre del video: Mundo sostenible- Acceder al siguiente enlace: <https://youtu.be/qo3V6bGFCYc>

Nombre del video: Los escenarios futuros | Sostenibilidad ACCIONA- Acceder al siguiente enlace: <https://youtu.be/nPTIp9VdU2A>

Una vez visto los videos, responder las siguientes preguntas:

- a. ¿En la actualidad, el planeta tierra está en la capacidad de aguantar el ritmo que lleva en la utilización de los recursos naturales? Justifique su respuesta.

b. ¿Cómo afecta el crecimiento de la población humana a nuestro planeta?

c. ¿Cómo aprovecha el ser humano las fuentes de energía en su diario vivir?

d. ¿Que opina acerca del uso de la energía fósil como la gasolina y demás derivados como fuentes de energía?

e. Que entiende por desarrollo sostenible.

f. ¿Desde nuestro diario vivir, como podemos aportar al desarrollo sostenible?

Actividad 2.

Objetivos:

Reforzar y afianzar los saberes previos del concepto de desarrollo sostenible por medio de la lectura y las ilustraciones presentes en el documento Lectura de conceptos.

Definir que es desarrollo sostenible.

Comprender las causas y las consecuencias que implican la no implementación del desarrollo sostenible en nuestro planeta.

Desarrollo de actividades

Lectura de conceptos

¿QUÉ ES EL DESARROLLO SOSTENIBLE?

Es un desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer los recursos de las generaciones futuras, **garantizando el equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social.**

El desarrollo sostenible es un concepto que aparece por primera vez en 1987 con la publicación del **Informe Brundtland, que alertaba de las consecuencias medioambientales negativas del desarrollo económico y la globalización y trataba de buscar posibles soluciones a los problemas derivados de la industrialización y el crecimiento de la población.**

Una actividad sostenible es aquella que se puede conservar y mantener a través del tiempo; por ejemplo al cortar árboles de un bosque para su aprovechamiento

pero realizando resiembras a media que se van cortando es una actividad sostenible porque garantiza que el bosque no va a desaparecer.

Características de un desarrollo sostenible

Las características que debe reunir un desarrollo para que lo podamos considerar sostenible son:

- Debe reconocer la importancia de la naturaleza para el bienestar humano.
- Debe asegurar que la actividad económica mejore la calidad de vida de todos, no sólo de unos pocos.
- Debe promover un uso racional y eficiente de los recursos naturales disponibles.
- Debe incentivar el reciclaje y reutilización de los recursos.
- Pone su confianza en el desarrollo e implementación de tecnologías limpias.
- Promueve la restauración de los ecosistemas dañados.

En palabras simples, el desarrollo sostenible se refiere a un tipo de desarrollo que utilice los recursos disponibles en el presente, sin comprometer su existencia en el futuro.

El crecimiento demográfico mundial ha crecido exponencialmente y su ritmo parece no detenerse, especialmente en los países en vías de desarrollo. De igual manera, los estándares de consumo de estas poblaciones se incrementan, demandando cada vez un mayor número de bienes que en última solicitud provienen de los recursos naturales.



Figura 1. Sobrepopulación. Fuente: desarrollo-s5.webcindario.com

A esta presión sobre los recursos naturales se suma el impacto que producen sobre el medio ambiente los procesos agrícolas e industriales. En muchos casos, las malas prácticas en los procesos generan un deterioro de recursos vitales como el agua, los bosques y la tierra, los cuales se renuevan a un ritmo más lento del que son explotados.

La importancia del desarrollo sostenible radica en que este consiste en velar por el mejoramiento de la calidad de vida en toda actividad humana, utilizando para esto solamente lo necesario de los recursos naturales.

El **desarrollo sostenible busca conseguir la sostenibilidad o sustentabilidad**, por lo que esta constituye un objetivo de este tipo de desarrollo. Así, este desarrollo pretende conseguir una mejora en el entorno y en la calidad de vida de las personas sin poner en peligro el sustento para la supervivencia de las futuras generaciones y al planeta en sí.

La **sostenibilidad en la ecología** se conoce como el proceso mediante el cual en los sistemas biológicos las especies se encuentran en equilibrio con los recursos del entorno que habitan.



Figura 2. Sostenibilidad ambiental o ecológica. Fuente: mind42.com

Tipos de desarrollo sostenible

El desarrollo sostenible tiene tres pilares fundamentales que, en cierto modo, agrupan los objetivos anteriores. Estos pilares son la **sostenibilidad económica, social y ambiental** o protección del medio ambiente.

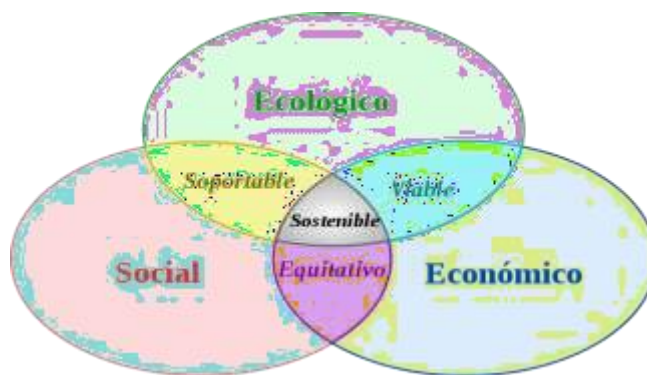


Figura 3. Principios de sostenibilidad .Fuente: educativa.catedu.es

Sostenibilidad económica

Busca que el crecimiento económico se produzca de forma coherente con los recursos naturales, sin sobrecargar las capacidades de la naturaleza. Además, busca una inversión y reparto de los recursos económicos de una manera equitativa, eliminando la pobreza e impulsando la igualdad.

Sostenibilidad social

Busca que cada ser humano sea capaz de acceder a una buena calidad de vida. Para ello se pueden promocionar políticas de educación y salud, concientizar a la población para que participe en los procesos empleados en el desarrollo sostenible de los recursos de las ciudades y países en los que habitan o emplear políticas que impulsen la paz.

Sostenibilidad ambiental

La idea básica es que los recursos que ofrece la naturaleza no son inagotables, por lo que debe ser un bien que ha de protegerse y racionarse. **Algunos ejemplos de medidas que se pueden tomar para conseguirlo son el uso de políticas de agricultura sostenible y desarrollo rural, empleo de energías renovables, ahorro de agua, reciclaje, el control de la deforestación o una movilidad sostenible.**

Proyectos de desarrollo sostenible

Existe una gran variedad de **proyectos relacionados con el desarrollo sostenible** que conducen a un aprovechamiento más racional de los recursos creando un menor impacto. Algunos de ellos son:

- Reciclaje de la basura inorgánica, ya que esta puede ser transformada posteriormente en materiales reutilizables tales como bolsas, botellas o envases.



Figura 4. Huerto vertical



Figura 5. Eco ladrillos



Figura 6. barca

Figuras 4-5-6. Reutilización del reciclaje. Fuente: ecoinventos.com

- Reciclaje de la basura biodegradable para utilizarse como abono en agricultura o jardinería.



Figura 7. Abono orgánico. Fuente: mejorconsalud.com

- Plantas de energía solar que utilicen la luz solar para la producción de energía eléctrica.



Figura 8. Paneles solares. Fuente: m.elfrente.com.co



Figura 9. Automóvil energía solar elambiente. Fuente: files.wordpress.com

Parques eólicos que aprovechen la fuerza del viento para la producción de energía eléctrica a través de aerogeneradores.



Figura 10. Parque eólico. Fuente: www.realestatemarket.com.mx

- Utilización de la energía undimotriz, que genera energía eléctrica a partir de la fuerza de las olas del mar, en el cual se encuentran boyas flotantes que aprovechan el movimiento del oleaje para producir presión hidráulica que posteriormente se convertirá en electricidad. Junto con la energía solar y eólica, se considera un tipo de energía renovable.



Figura 11. Producción de energía undimotriz. Fuente: canaltic.com

- Aprovechamiento del agua de la lluvia mediante su recolección y almacenamiento.



Figura 12. Recolección y aprovechamiento del agua lluvia. Fuente: www.bloghispanodenegocios.com

- **Agricultura ecológica**, que consiste en el uso óptimo de los recursos naturales para producir alimentos protegiendo los suelos, el agua y el clima utilizando insumos más amigables con el medio ambiente



Figura 13. Huerta ecológica. Fuente: motocultor.org

- Ecoturismo, que hace referencia a un tipo de turismo ecológico en el que los turistas experimentan la forma de vida rural, lo cual además les permite disfrutar del entorno natural sin interferir negativamente en él produciendo los daños y contaminación del turismo tradicional.



Figura 14. Turismo ecológico. Fuente: panamacrucerotours.com

- Movilidad sostenible como el empleo de coches eléctricos impulsados por fuentes de energía limpia o "ciclopistas" solares que durante el día aprovechan la energía solar para iluminarse por las noches permitiendo el desplazamiento a través de bicicletas.



Figura 15. Automóvil eléctrico. Fuente: www.ecologiaverde.com



Figura 16. Iluminación ciclo ruta con energía solar. Fuente: indisect.com.mx

Una vez finalizada la lectura de los conceptos teóricos del tema desarrollo sostenible; contestar las siguientes preguntas:

1- ¿Qué entiende por desarrollo sostenible?

2- ¿Se puede considerar la resiembra de árboles en un bosque aprovechado por el ser humano como desarrollo sostenible? Justifique su respuesta.

3- ¿El crecimiento desmedido de la población mundial se puede considerar como una amenaza para el desarrollo sostenible? Justifique su respuesta.

4- ¿El desarrollo de la humanidad en los últimos 100 años se puede considerar como sostenible? Justifique su respuesta.

5- ¿Cuáles son los tres pilares fundamentales del desarrollo sostenible?

6- ¿Se puede considerar el reciclaje y el uso racional de los recursos naturales como aportes al desarrollo sostenible del ser humano? Justifique su respuesta.

7- ¿Qué tipos de energías pueden ser opciones para reemplazar la energía obtenida por el petróleo y sus derivados?

8- ¿Una huerta ecológica puede aportar al desarrollo sostenible del ser humano? Justifique su respuesta.

9- ¿El turismo ecológico se puede considerar como un desarrollo sostenible del ser humano? Justifique su respuesta.

10- ¿Qué beneficios trae para el ser humano y el planeta la implementación del desarrollo sostenible?

Actividad 3.

Objetivo:

Retroalimentar los saberes de desarrollo sostenible por medio del apareamiento de definiciones relacionadas con los respectivos conceptos.

Desarrollo de la actividad

A continuación, se presentan definiciones de los subtemas del concepto de desarrollo sostenible, es deber de estudiante relacionar cada definición con el número del concepto correspondiente:

| ÍTEM | |
|--|--|
| 1. Agricultura ecológica | 8. Sostenibilidad económica |
| 2. Desarrollo sostenible | 9. Sostenibilidad social |
| 3. Características del desarrollo sostenible | 10. Sostenibilidad ambiental |
| 4. Energía undimotriz | 11. Abono orgánico |
| 5. Actividad sostenible | 12. Paneles solares |
| 6. Ecoturismo | 13. Parques eólicos |
| 7. Reciclaje | 14. Pilares del desarrollo sostenible. |

Es un desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer los recursos de las generaciones futuras, garantizando el equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social.

Energía eléctrica obtenida a partir de la fuerza de las olas del mar, en el cual se encuentran boyas flotantes que aprovechan el movimiento del oleaje.

Es aquella que se puede conservar y mantener a través del tiempo; por ejemplo al cortar árboles de un bosque para su aprovechamiento pero realizando resiembras a media que se van cortando es una actividad sostenible porque garantiza que el bosque no va a desaparecer

Consiste en el uso óptimo de los recursos naturales para producir alimentos protegiendo los suelos, el agua y el clima utilizando insumos más amigables con el medio ambiente

Busca que el crecimiento económico se produzca de forma coherente con los recursos naturales, sin sobrecargar las capacidades de la naturaleza. Además, busca una inversión y reparto de los recursos económicos de una manera equitativa, eliminando la pobreza e impulsando la igualdad.

- Debe reconocer la importancia de la naturaleza para el bienestar humano.
- Debe asegurar que la actividad económica mejore la calidad de vida de todos, no sólo de unos pocos.
- Debe promover un uso racional y eficiente de los recursos naturales disponibles.
- Debe incentivar el reciclaje y reutilización de los recursos.
- Pone su confianza en el desarrollo e implementación de tecnologías limpias.

Reciclaje de la basura biodegradable para utilizarse como abono en agricultura o jardinería.

Aprovechamiento de la fuerza del viento para la producción de energía eléctrica a través de aerogeneradores.

Sostenibilidad económica, sostenibilidad social y sostenibilidad ambiental.

Turismo ecológico en el que los turistas experimentan la forma de vida rural, lo cual además permite disfrutar del entorno natural sin interferir negativamente en él sin producir los daños y contaminación del turismo tradicional.

Aprovechamiento de materiales no biodegradables para su reutilización.

La idea básica es que los recursos que ofrece la naturaleza no son inagotables, por lo que debe ser un bien que ha de protegerse y racionarse.

Busca que cada ser humano sea capaz de acceder a una buena calidad de vida. Para ello se pueden promocionar políticas de educación y salud, concienciar a la población para que participe en los procesos empleados en el desarrollo sostenible de los recursos de las ciudades y países en los que habitan o emplear políticas que impulsen la paz.

Captan la energía solar para la producción de energía eléctrica.

Actividad 4.

Objetivo:

Retroalimentar los saberes del concepto de desarrollo sostenible por medio de una exposición, haciendo uso del material de la actividad número 2.

Desarrollo de la actividad

Conformar grupos de dos o tres estudiantes para preparar la exposición del concepto de desarrollo sostenible, el medio de exposición es libre, puede hacer uso de las herramientas que considere pertinentes para tal fin; al final de cada exposición, los estudiantes pueden hacer aportes verbales al trabajo de sus compañeros para reforzar el aprendizaje entre todos sus compañeros.

Referencias bibliográficas

Instituto tecnológico de Comitán. Desarrollo sustentable. [Imagen]. Recuperado de https://desarrollo-s5.webcindario.com/51_crecimiento.html

Mapa mental. Desarrollo sostenible. [Imagen]. Recuperado de <https://mind42.com/public/890dc384-e55e-4fd7-aaa7-0bd8273660e8>

Principios de sostenibilidad. educativa.catedu.es. [Imagen]. Recuperado de http://educativa.catedu.es/44700165/aula/archivos/repositorio/1000/1013/html/3_principios_de_sostenibilidad.html

(Noviembre 3 de 2019). Ideas creativas para reciclar o reutilizar botellas de plástico. [Imágenes]. Recuperado de <https://ecoinventos.com/ideas-creativas-para-reciclar-o-reutilizar-botellas-de-plastico/>

Echeverry, D. 5 (Diciembre 12 de 2018). 5 maneras de hacer abono orgánico para tus plantas. [Imagen]. Recuperado de <https://mejorconsalud.com/5-maneras-de-hacer-abono-organico-para-tus-plantas/>

(Febrero 15 de 2018). Como almacenar agua de lluvia. [Entrada de blog]. Recuperado de <https://www.bloghispanodenegocios.com/list/almacenar-agua-lluvia/>

[Octubre 22 de 2018]. Líderes mundiales dictarán conferencia sobre energía solar en Bucaramanga. *El frente*. [Imagen]. Recuperado de <http://m.elfrente.com.co/index.php?ecsmodule=frmstasection&ida=58&idb=107&idc=30191>

(Junio 1 de 2011). Como funcionan los autos solares. [Entrada de blog]. Recuperado de <https://elambienteron.files.wordpress.com/2011/06/autosolar.jpg>

Vásquez, M. (Diciembre 13 de 2018). NL abre puertas a mayor energía eólica. [Imagen]. Recuperado de <https://www.realestatemarket.com.mx/noticias/infraestructura-y-construccion/24110-nl-abre-puertas-a-mayor-energia-eolica>

Energía undimotriz. [Imagen]. Recuperado de https://canaltic.com/blog/html/exe/energias/energa_undimotriz.html

9 Pasos para tener tu huerta ecológica. [Imagen]. Recuperado de <https://motocultor.org/viral/huerta-ecologica/>

(Diciembre 6 de 2017). ¿Ecoturismo? Ven y vívelo en panamá. Panamá crucero tours. [Imagen]. Recuperado de <http://panamacrucerotours.com/ecoturismo-ven-y-vivelo-en-panama/>

Borras, C. (Noviembre 24 de 2017). ¿Son los coches eléctricos la solución ecológica del futuro? [Imagen]. Recuperado de <https://www.ecologiaverde.com/son-los-coches-electricos-la-solucion-ecologica-del-futuro-307.html>

ILUMINACIÓN SOLAR EN LA CICLOPISTA HUAMANTLA-CORREDOR INDUSTRIAL XICOTÉNCATL II. [Imagen]. Recuperado de <http://indisect.com.mx/portfolio-view/iluminacion-solar-en-la-ciclopista-huamantla-corredor-industrial-xicotencatl-ii/>

Moriana, L. (Febrero 14 de 2018). Ecología verde. Desarrollo sostenible: definición y ejemplos. Recuperado de <https://www.ecologiaverde.com/desarrollo-sostenible-definicion-y-ejemplos-1106.html>

Velazco, A. (Abril 16 de 2013). ¿Qué es el desarrollo sostenible? [Entrada de blog]. Recuperado de <https://www.eoi.es/blogs/mtelcon/2013/04/16/%C2%BFque-es-el-desarrollo-sostenible/>

¿QUÉ ES EL DESARROLLO SOSTENIBLE? ACCiONA. Recuperado de <https://www.acciona.com/es/desarrollosostenible/#targetText=La%20sostenibilidad%20es%20el%20desarrollo,ambiente%20y%20el%20bienestar%20social.>

Anexo 5

PRETEST - POSTEST

Nombre: _____

Fecha: _____ Grado: _____

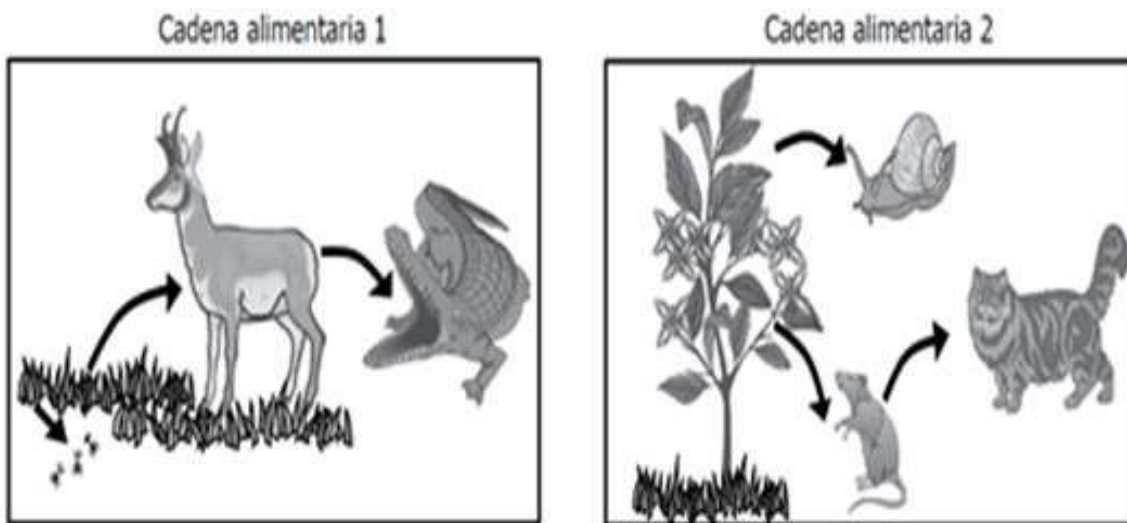
Apreciado estudiante: En el siguiente cuestionario encuentras una serie de preguntas relacionadas con el área de ciencias naturales. Dichas preguntas son de selección múltiple con única respuesta, es decir se presenta un enunciado con cuatro opciones de respuesta de las cuales solo una es correcta. Al final de la prueba se presentan dos preguntas abiertas.

Contesta cada una de las preguntas planteadas con la mayor honestidad y sinceridad, de acuerdo con lo que sabes.

1- En una tienda se les pidió a los clientes que llevaran sus compras en bolsas de tela reutilizables, en lugar de usar bolsas de plástico o de papel. ¿Qué ventaja traería para el ambiente si todas las tiendas y supermercados hicieran lo mismo?

- A. Se conservarían mejor los alimentos en las bolsas de tela.
- B. La tela se demoraría más tiempo en biodegradarse que el papel o que el plástico.
- C. Se reduciría la tala de árboles para fabricar papel y la contaminación por plástico.
- D. Se crearían muchos empleos en la industria de la tela.

2- Observa estas dos cadenas alimentarias



Según estas dos cadenas, ¿Cuáles seres vivos ocupan el mismo nivel trófico?

- A. Las hormigas y el pasto.

- B. El venado y el gato.
- C. El cocodrilo y el gato.
- D. El cocodrilo y el ratón.

3- La sostenibilidad es un equilibrio entre:

- A. Medio ambiental, social y económico.
- B. Medio ambiental, recursos naturales y energías.
- C. Desarrollo social y el gasto económico realizado.
- D. Medio ambiental, agua y suelo.

4- El siguiente dibujo presenta un ecosistema de bosque en tres etapas diferentes



De acuerdo con lo anterior, ¿Qué actividad humana afectó el ecosistema?

- A. La tala de árboles.
- B. La agricultura.
- C. Las inundaciones.
- D. El uso de fertilizantes.

5- Una fábrica de cueros botaba directamente sus desechos al alcantarillado de su ciudad, mientras que otra fábrica de alfombras realizaba un tratamiento a los desechos antes de botarlos al río. La alcaldía cerró la fábrica de cueros por el manejo inadecuado de los desechos. La acción de la alcaldía fue necesaria para el ecosistema porque los desechos sin tratar:

- A. Vuelven tóxica el agua.
- B. Aumentan las enfermedades respiratorias.
- C. Dañan las tuberías de la fábrica.
- D. Afectan la calidad de los cueros.

6- Entre las plantas y el suelo se establece una relación de ayuda mutua en la cual

- A. Las plantas absorben los nutrientes del suelo y éste se hace cada vez más pobre en nutrientes.
- B. Las plantas fabrican sus alimentos a partir de los nutrientes del suelo y éste regenera rápidamente esos nutrientes.
- C. Las plantas se mantienen fijas al suelo gracias a las raíces y el suelo se protege de la erosión porque las raíces lo sostienen.
- D. Las plantas transmiten al suelo el oxígeno que toman de la atmósfera a través de las raíces y el aire del suelo se enriquece en oxígeno.

7- Como se pueden clasificar los recursos naturales

- A. Renovable y no renovable.
- B. Suelos y tierra.
- C. Naturaleza y animales.
- D. Flores y fauna.

8- La lluvia acida es consecuencia de:

- A. La naturaleza.
- B. Emisión de gases hacia la atmosfera.
- C. El adelgazamiento de la capa de ozono.
- D. Los rayos solares.

9- La sostenibilidad afecta a:

- A. A la tecnología.
- B. Al agotamiento de recursos.
- C. Al cambio climático.
- D. A todo tipo de actividades, personas y medio ambiente.

10- Diego vive en una zona que presenta un alto indice de contaminacion, como se ve en la siguiente imagen



Diego ha notado que al correr se cansa rápidamente. Posiblemente diego está enfermo de

- A. Sus pulmones, porque los árboles le proporcionan mucho oxígeno.
- B. Piernas, porque el humo afecta sus músculos.
- C. Piernas, porque los árboles le impiden caminar libremente.
- D. Pulmones, porque el humo afecta su respiración.

11- Andrés sembró 4 plantas y las regó durante un mes con diferentes líquidos, tal como lo muestra la siguiente tabla.

| Planta | Regada con |
|--------|----------------------|
| 1 | agua pura |
| 2 | agua con azúcar |
| 3 | agua de lluvia ácida |
| 4 | agua con orina |

Después de un mes, la planta que más se vio afectada en su crecimiento normal es la que fue regada con

- A. Agua pura.
- B. Agua con azúcar.
- C. Agua de lluvia acida.
- D. Agua con orina.

12- Las siguientes imágenes representan diferentes tipos de contaminación del planeta

1



Humo de fabricas

2



Derrame de petroleo

3



Desechos solidos

4

5



Quema de arboles



Humo de carros

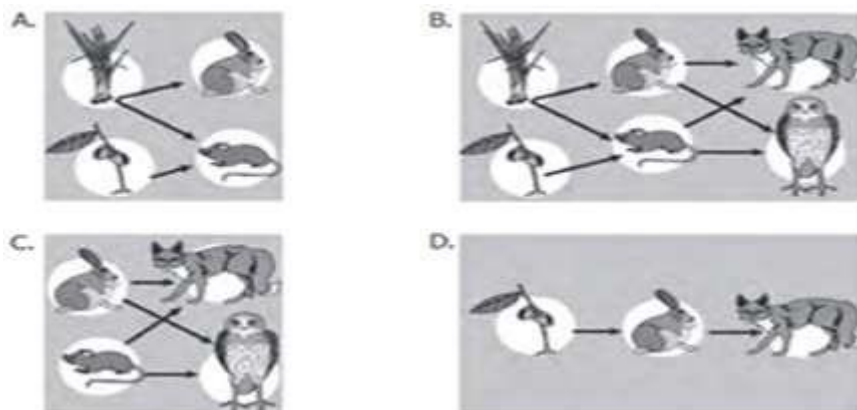
De acuerdo con las situaciones anteriores, en las que se muestra únicamente contaminación del aire son

- A. 1,3 y 4
- B. 2,4 y 5
- C. 1,4 y 5
- D. 2,3 y 4

13- Federico encontró la siguiente información



¿Cuál de las siguientes graficas representa la red alimentaria que encontró Federico?



14- Los recursos naturales son:

- A. Son todos los recursos renovables de los que dispone el hombre.
- B. Son los que provee la naturaleza y el hombre usa.

C. Son todos los recursos disponibles que el hombre crea.

D. Son los que usa con exclusividad, la flora y la fauna.

15- Es un recurso renovable y un recurso no renovable:

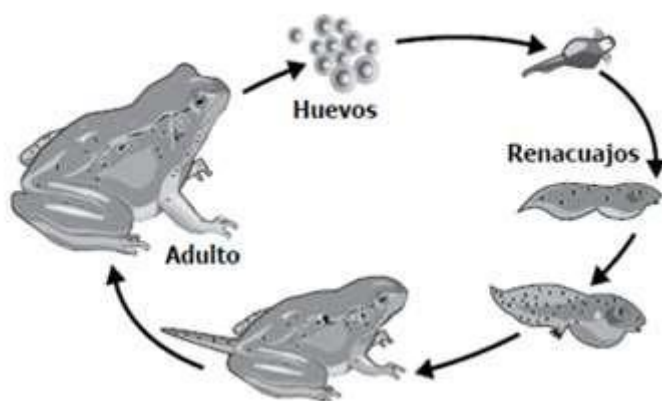
A. Tierra y oro.

B. Metales y bosque.

C. Agua y oro.

D. Bosque y madera.

16- En la siguiente figura se presentan las etapas del ciclo de vida de una rana



En un estanque, donde hay una población de ranas un hombre pone varios peces y estos peces se alimentan únicamente de los renacuajos pequeños, con el tiempo las ranas del estanque pueden desaparecer porque

A. Las ranas adultas dejan de poner huevos para no alimentar a los peces.

B. El estanque se llena de muchos renacuajos y los peces se mueren.

C. El estanque se llena de muchas ranas adultas y ninguna continúa el ciclo.

D. Los renacuajos no llegan a ser adultos y no se continúa el ciclo.

A continuación, hay dos preguntas que debes responder justificando tu respuesta, tratando de explicar lo que crees que sucede en cada situación, por lo tanto, debes tratar de usar todo el espacio dado para la respuesta.

17- Con sus palabras explique que es desarrollo sostenible.

18- Dibuje un ecosistema e identifique sus partes.

Anexo 6
Evidencias fotográficas de la investigación





Bibliografía

- Abasto, P. M. (2009). La enseñanza de la ecología en un nuevo ambiente de aprendizaje. Resultados de una experiencia de curso semipresencial en la carrera de Ingeniería Agronómica. *Formación Universitaria*, 2(6).
- Aburto, R. P. F., & Mardones, C. D. B. (2017). *Aplicación de la metodología enseñanza de la ecología en el patio de la escuela, para aumentar la conciencia ambiental de los estudiantes pertenecientes a un establecimiento educacional de la comuna de Los Ángeles*. Universidad de Concepción Campus Los Ángeles escuela de educación.
- Álvarez, G. O., Sureda, N. J., & Comas, F. R. (2012). El concepto “desarrollo sostenible” en los libros de texto de la educación secundaria obligatoria. *Revista Electrónica d'Investigació i Innovació Educativa i Socioeducativa*, III(January), 179–197.
- Aranda, S. J. M. (2015). La alfabetización ecológica como nueva pedagogía para la comprensión de los seres vivos. *Luna Azul*, 41, 365–384.
- Arias, G. D. H., & Torres, P. E. (2018). Unidades didácticas. herramientas de la enseñanza. *Noria. Investigación Educativa. Universidad Distrital Francisco José De Caldas*, 1(1), 47.
- Bermudez, G., & Lía, D. A. L. (2008). *La educación ambiental y la ecología como ciencia. Una discusión necesaria para la enseñanza* (Vol. 7).
- Cano, S. L. C. (2012). *La educación ambiental en la básica primaria: perspectivas desde la teoría ecológica de Urie Bronfenbrenner*. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ingeniería y Arquitectura Maestría en medio ambiente y desarrollo Manizales, Colombia.
- Cantú, M. P. C. (2015). Calidad de vida y sustentabilidad: una nueva ciudadanía. *Ambiente y desarrollo*, 19(37), 9.
- Cardona, R. J. D., & Sampayo, L. L. M. (2005). La enseñanza y el aprendizaje de la ecología en entornos naturales. *Bio -Grafía escritos sobre la biología y su enseñanza. edición extraordinaria*, 141–149.
- Chin, G. V. L. (2013). *Aplicación de la estrategia didáctica “estudio de casos” para un curso de biología general en la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín*. Universidad Nacional de Colombia maestría en enseñanza de las ciencias exactas y naturales Medellín, Colombia.
- Congreso de la Republica, de C. (2000). *Ley 617 de 2000* (Issue octubre 17).
- De Viana, M. L., Cornejo, R., & Quintana, M. (2000). *Aspectos históricos y epistemológicos de la ecología* (Vol. 6).
- Delgado, M. W. (2004). Un acercamiento a una perspectiva ecológica en la educación. *Revista Electrónica Educare*, 5, 9–23.
- Departamento nacional de estadísticas. DANE. (2019). *Resultados censo nacional de población y vivienda 2018 - Manizales, Caldas*. 31.
- Federación de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía. (2010). La unidad didáctica, un elemento de trabajo en el aula. *Temas Para La Educación*, 7(1822), 1–8.

- Fernández, M. R., & Casal, J. M. (1995). *investigación y experiencias didácticas la enseñanza de la ecología. Un objetivo de la educación ambiental*. (Vol. 13, Issue 3). <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21419/93380>
- García, H. L. (2003). Teoría del desarrollo sostenible y legislación ambiental colombiana, una reflexión cultural. *Revista de Derecho*, 20, 198–215.
- Giannuzzo, N. A. (2010). *Los estudios sobre el ambiente y la ciencia ambiental* (Issue 1).
- González, M. M. T. (1989). El dibujo infantil en el psicodiagnóstico escolar. *Aula: Revista de Pedagogía de La Universidad de Salamanca*, 2, 99–113.
- Gutierrez, S. L. H. (2016). Problemática de la educación ambiental en las instituciones educativas -Problematic of the environmental education in educational institutions. *Revista Científica*, 3(23), 57.
- ICFES. (2020). *Guía de orientación Saber 11.º 2020-1*.
- Institución universitaria Salazar Y Herrera. (2013). *Modelo pedagógico integrador IUSH: Una mirada humana de las competencias*.
- Jara, D. J. (2015). *Razonamiento mediante modelos mentales y creatividad Científica: comparación e integración De las visiones de modelos de Nersessian y Morgan y Morrison*. <https://doi.org/2250/136806>
- LEY 115 DE 1994, C. de la R. (1994). *Ley general de educación*.
- Marques, viera R., & Tenreiro, V. C. (2016). Fostering scientific literacy and critical thinking in elementary science education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 14(4), 659–680.
- Martínez, C. R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, XIV, núm.(enero-junio), 97–111.
- Melero, A. R. (2014). *Modelos mentales en los procesos iniciales de aprendizaje en educación infantil y primaria*. UNED.
- Miller, J., & Miller, J. (2002). Estadística y quimiometría para química analítica. In *Estadística y Quimiometría para química analítica*.
- Ministerio de Educación Nacional. (1996). Resolución 2343: Adopción de lineamientos curriculares generales para el servicio educativo público. *Resolución*, 55.
- Ministerio De Educación Nacional. (2016). *Derechos básicos de aprendizaje - Ciencias naturales*.
- Molano, A. C. (2013). Concepciones y prácticas sobre educación ambiental de los docentes en las universidades de Bogotá. Implicaciones para los currículos de las facultades de educación. In *Universidad de Valladolid. Tesis para obtener el grado de Doctor* (Issue Facultad de educación y trabajo social). Universidad de Valladolid.
- Moreira, M. A., Greca, I. M., & Rodríguez, P. M. L. (2002). *Modelos mentales y modelos conceptuales en la enseñanza & aprendizaje de las ciencias*. November 2011.
- Motta, M. K. A., & Uyaban, S. A. D. P. (2017). Caracterización de ideas previas sobre el concepto

- de ecosistema en estudiantes del grupo 505 del Colegio Minuto de Dios , ubicado en Ciudad Verde , Soacha- Cundinamarca Characterization of Preliminary Ideas on Ecosystem Concept in Grade 505 Students from. *Biografía*, 10 No.18(Enero-Junio), 43–52.
- Navia, I. C. H., & Tamayo, alzate Ó. E. (2020). Modelos mentales sobre el concepto de ambiente en estudiantes indígenas de educación básica. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos.*, 16(1), 13–46.
- Notari, L. M. (2015). *Estudio de la concienciación ecológica en la Educación Secundaria Obligatoria en la provincia de Castellón . Tesis Doctoral Estudio de la concienciación ecológica en la educación secundaria obligatoria en la provincia de Castellón*. Universitat Miguel Hernández.
- Núñez, M. A., & Núñez, P. G. (2016). Controversies in ecology : Competition , from certainty to the question ecología austral. *Ecología Austral*, 15(December 2005), 1–8.
- Ortiz, G. D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza - Constructivism as theory and teaching method. *Sophia*, 19(2), 93–110.
- Osorio, O. H. (2017). *Unidad didáctica interactiva para la enseñanza y aprendizaje de los ecosistemas colombianos en grado sexto*. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ciencias exactas y naturales Manizales, Colombia.
- Osorio, R. L. X. (2019). *Unidad didáctica para el aprendizaje del concepto de nutrición en plantas , animales y seres humanos*. Universidad Nacional de Colombia Facultad de ciencias exactas y naturales Manizales, Colombia.
- Priddle, R. (1998). *Energía y desarrollo sostenible*.
- Ramadoss, A., & Poyya, M. G. (2011). Biodiversity conservation through environmental education for sustainable development - A case study from puducherry, India. *International Electronic Journal of Environmental Education*, 1(2), 97–111.
- Rengifo, R. B. A., Quitiaquez, S. L., & Mora, C. F. J. (2012). *La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia*.
- Rincón, H. M. E. (2011). *Concepciones de los estudiantes de educación básica sobre ecosistema. una revisión documental*. (Vol. 4).
- Rodolfo, A. (2017). Orígenes y bases de la ecología. *Revista Universidad de Ibagué*, 1–20.
- Rodríguez, B. C. (2015). *Ecología humana: Propuesta pedagógica desde lo comunicativo para el desarrollo de una ética ambiental con niños y niñas del grado transición del Liceo Güemika*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de ciencias y educación proyecto curricular de licenciatura en educación básica con énfasis en humanidades y lengua castellana.
- Salazar, G. E. (2017). Desarrollo social sostenible y Estrategias para fomentar la sustentabilidad

ambiental en la universidad . *Universidad Pedagógica Nacional centro universitario, CIFE.*

Santos, M. A. V. A. (2012). *Las concepciones de educación ambiental de los profesores del curso de agropecuaria de la Escuela Agrotécnica Federal de San Luis.* Universidad de Alcalá.

Savitsky, B. G. (2019). A transformational pedagogy for futures studies with a case study in biodiversity futures. *Alternative educational futures*, 8 (November), 203–221.

Villamil, V. L. M. (2018). *Propuesta didáctica de educación ambiental para el desarrollo de la conciencia y el conocimiento ambiental.* Universidad de ciencias aplicadas y ambientales. Facultad de ciencias de la educación programa de maestría.

Zemanate, G. E. C., Camero, Q. J. A., & Flor, O. R. D. (2012). *Procesos pedagógicos recreativos y ecológicos para la valoración de nuestra madre tierra en la comunidad de la Institución Educativa Indígena El Mesón.* Fundación universitaria los libertadores.